



RFID tillämpning inom cellulosatransporter

Robin Westerholm

Examensarbete / Degree Thesis

Företagsekonomi 2013

2017

EXAMENSARBETE	
Arcada	
Utbildningsprogram:	Företagsekonomi 2013
Identifikationsnummer:	5825
Författare:	Robin Westerholm
Arbetets namn:	RFID tillämpning inom cellulos transporter
Handledare (Arcada):	Ann-Christine Sved
Uppdragsgivare:	-
Sammandrag:	<p>Detta arbete undersöker RFID användningen inom cellulosabranschen i Europa. RFID är en teknologi som används inom logistik. Teknologin underlättar transporter och hantering av lager. I detta arbete jämförs denna teknologi med mer traditionella metoder. För att ge information om RFID presenteras diverse teorier om teknologin och hur teknologin kan tillämpas i vardagen. Huvudsakliga tyngden ligger på cellulosabranschen, det vill säga transporter mellan företag i Europa. Cellulosa transporteras med fartyg över Östersjön och med lastbilar på landsvägar. I detta arbete ligger finska företaget Metsä Fibre i fokus för undersökningen. För detta arbete har även personer intervjuats som arbetar inom cellulosa branschen i Europa. För teoridelarna står i främsta hand litteraturstudier baserade på internät-källor som ger aktuell information om RFID teknologin, men även litteratur som behandlar RFID och dess tillämpningsområde. Arbetet presenterar för- och nackdelarna associerade med användningen av RFID teknologin inom cellulosa branschen. Det övervägande resultatet av denna undersökning är att RFID är en positiv teknologi vars användning underlättar och förbättrar logistiken inom cellulosabranschen. RFID ger bättre resultat än de äldre metoderna. RFID motarbetar felsändelser och mänskliga misstag som kan vara kostsamma inom denna bransch. Teknologin uppnår sin fulla potential desto flera aktörer som använder sig av teknologin, vilket gör det viktigt för branschen som helhet att införa användningen av RFID, något som förbättras varje år.</p>
Nyckelord:	RFID, Cellulosa, Logistik, Produktion, Transporter, Metsä Fibre
Sidantal:	46
Språk:	svenska
Datum för godkännande:	

DEGREE THESIS	
Arcada	
Degree Programme:	Business administration
Identification number:	5825
Author:	Robin Westerholm
Title:	RFID tillämpning inom cellulos transporter
Supervisor (Arcada):	Ann-Christine Sved
Commissioned by:	-
Abstract:	<p>This thesis presents the usage of the RFID technology within the Wood pulp industry in Europe, more specifically the Finnish company Metsä Fibre. RFID is a technology which improves the logistics of a company, making it easier to manage and providing the company with more accurate information about their products whereabouts. RFID is a multi-piece equipment which tracks products in real-time. Wood pulp is transported across Europe using Ships and trucks. RFID can be applied at warehouse entrances and terminals. Making it possible for companies to track their goods exact location. The data used in this thesis is gathered using a qualitative search of websites explaining the usage of RFID. Persons working in the wood pulp industry have also been interviewed to offer their insights on how the technology is used daily. This thesis compares the usage of RFID to the more traditional method of using barcode scanning. The overall find is that RFID usage within the wood pulp industry has been very positive. The general effectiveness of companies has been improved significantly. And the reading accuracy of wood pulp units marked with RFID is a lot higher compared to barcode markings. The full potential of RFID requires a complete usage of the technology across the whole industry. This is not yet the case within wood pulp logistics in Europe, but the situation is improving every year.</p>
Keywords:	RFID, Wood pulp, Logistics, Production, Transportation, Metsä Fibre
Number of pages:	46
Language:	Swedish
Date of acceptance:	

INNEHÅLL / CONTENTS

1	Inledning.....	1
1.1	Bakgrund	2
1.2	Problematisering.....	2
1.3	Syfte	3
1.3.1	<i>Forskningsfrågor.....</i>	<i>4</i>
1.4	Begreppsdefinitioner.....	4
1.5	Metodik	5
2	Teori.....	5
2.1	RFID helheten	5
2.2	RFID taggen	7
2.2.1	<i>Klassificering av RFID taggar</i>	<i>8</i>
2.2.2	<i>Passiva RFID taggar</i>	<i>9</i>
2.2.3	<i>Aktiva RFID taggar</i>	<i>9</i>
2.3	RFID Läsaren	12
2.3.1	<i>Läsarens tekniska detaljer.....</i>	<i>12</i>
2.3.2	<i>Läsarens egenskaper.....</i>	<i>12</i>
2.4	Internationella standarder för RFID	14
2.5	Prissättning av RFID system	14
2.6	Problem kring RFID system	15
2.7	Implementering av ett RFID system	16
2.8	Genomförande av förändring inom företag	18
2.8.1	<i>Kotters förändringsprocess</i>	<i>19</i>
3	Metodik.....	21
3.1	Kvantitativ och kvalitativ forskning.....	21
3.1.1	<i>Stegen i en kvalitativ undersökning.....</i>	<i>22</i>
3.1.2	<i>Reliabilitet och validitet i kvalitativ forskning</i>	<i>23</i>
3.2	Forskningsmetoder med hjälp av internet	24
3.2.1	<i>Litteraturstudier på internet</i>	<i>25</i>
3.2.2	<i>Kvalitativ forskning med individuella intervjuer online</i>	<i>26</i>
3.3	Metoder som använts i detta arbete.....	27
4	Empiri	28
4.1	Personer som Intervjuats	28
4.2	Intervjuerna.....	29
4.3	Resultat	30
4.3.1	<i>RFID hos Verbrugge.....</i>	<i>30</i>

4.3.2	<i>RIFD hos Metsä Fibre</i>	32
4.3.3	<i>Sammanfattning av intervjuerna</i>	34
5	Diskussion och Slutsatser	35
5.1	Varför valde Metsä Fibre att använda RFID?.....	35
5.2	Hur Implementerades RFID hos Metsä Fibre?	36
5.3	På vilket sätt används RFID hos Metsä Fibre idag?	36
5.4	Hurdana problem skapade RFID teknologin för Metsä Fibre?	36
5.5	Vad finns det för framtidsplaner angående RFID?	37
5.6	Sammanfattning	37
Källor	38
	Figurer och tabeller	39
	Bilaga 1	40
	Bilaga 2.....	41
	Email korrespondensen från Verbrugge International	41
	Bilaga 3.....	43
	Email korrespondensen med Metsä Fibre	43
	Bilaga 4.....	46
	Transkribering av den svenska intervjun	46

1 INLEDNING

För mitt examensarbete inom logistik har jag valt att fördjupa mig i en modern teknologi, en teknologi som underlättar och automatiserar leveranser och förenklar arbetsmoment som tidigare har varit mycket tidskrävande och omständliga för personalen. Den moderna logistiken bygger i stor utsträckning på just dylika tekniska framsteg som underlättar vardagen och förbättrar den totala smidigheten och enkelheten i leveranser. Teknologin jag talar om kallas för RFID, och dess fullständiga benämning är Radio-Frequency IDentification (Albrecht K. 2007). Inom mina studier vid Arcada har jag stött på denna teknik och dess användbarhet vid många olika tillfällen och även i mitt vardagliga liv kommer jag i kontakt med dess användning i och med att busskorten som används i Finland innehåller samma teknologi. Förutom att läsa om teorin och funktionerna av RFID har jag även besökt ett RFID laboratorium i Helsingfors där de praktiskt demonstrerade hur teknologin kan användas i vardagen. De olika möjligheterna som presenterades fick mig att bli ytterst intresserad av vad RFID kan ge logistiken i framtiden och jag valde därför att fördjupa mig i ämnet för mitt slutarbete. För att enklast förklara vad RFID är, kan man jämföra det med streckkoder på distans. Men som med all teknologi finns det även nackdelar med RFID. I detta arbete skall jag undersöka både fördelarna och nackdelarna med RFID för att avgöra på vilket sätt denna teknologi kan förändra den logistiska industrin. Som exempel företag i detta arbete fungerar cellulosa transporter inom Finland, främst ur Metsä Fibres synvinkel. Metsä Fibre är en finsk firma som är en av pionjärerna vad gäller tillämpning av RFID teknologin inom sina försändelser och produktion. För att ge inblick i hur RFID används bland Metsä Fibres kunder, har jag även tagit kontakt med en person från Verbrugge International. Det är en firma som är verksam i Holland. Till firmans verksamhetsområden hör hanteringen av cellulosa transporter, men även andra sorts varor.

1.1 Bakgrund

Orsaken till att jag ville fördjupa mig i användningen av RFID inom cellulosatransporterna är att jag under mina två praktikstudier arbetat med cellulosatransporter och även varit med om utvecklingen av användningen av RFID teknologin. Den första praktiken gjorde jag för Metsä Fibre i Kemi där de var i full gång med att köra igång RFID programmet, detta skedde under sommaren 2014. Redan då kunde jag ta del av diverse problem som uppstod i och med lanseringen av tekniken, problem såsom taggar som slutat fungera eller i vissa fall information som avlästs fel vilket lett till felförsändelser och andra problem. Detta var i början av RFID skedet för Metsä Fibre och sedan dess har teknologin och kommunikationen förbättrats avsevärt. Sommaren 2015 jobbade jag i Holland och även där med cellulosatransporter. Användningen av RFID inom Metsä Fibres leveranser hade förbättrats under det gångna året och orsakade inte längre lika många problem som året innan. Sedan dess har det igen gått en lång tid och jag är inte mera så insatt i hur RFID användningen har förändrats, jag är därför intresserad att kontakta de firmorna som jag jobbat med under mina praktiktider och se hur RFID användningen har tillämpats och eventuellt förbättrats.

1.2 Problematisering

Problemet kring RFID inom Metsä Fibre gäller hur införandet av en ny teknologi påverkade firmans produktion och personal. Jag skall i detta arbete ge mig närmare in på frågan huruvida fördelarna väger upp mot nackdelarna av användningen av RFID. Dessutom skall jag undersöka hur Metsä Fibre gick till väga då de införde RFID systemet och vilka svårigheter de stötte på under processen. Förutom Metsä Fibres interna organisation är företaget också aktivt på ett internationellt plan. Detta väcker frågan om hur införandet RFID behandlades med Metsä Fibres kunder och hur förhållandet mellan företagen påverkades. Orsakade införandet av RFID problem för Metsä Fibres samarbetspartners, och hur löstes dessa i så fall.

RFID är en teknologi som för att fungera optimalt, kräver underhåll och välinformerad personal som förstår sig på hur teknologin och programvaran fungerar. Hurdan information fick arbetarna vid Metsä Fibre innan de började använda sig av RFID och hur kunde personalen hantera de nya uppgifterna som RFID medförde?

Förutom kunnig personal kräver RFID även en stor finansiell uppoffring. Tekniken är sådan som fungerar bäst då den upprätthålls ofta och optimeras så bra som möjligt. Den aktuella frågan är då hur effektivt RFID är om det inte uppdateras med jämna mellanrum, det vill säga hur mycket underhåll krävs det årligen för att systemet skall fungera optimalt, eller tillräckligt bra. Systemet som användes innan RFID fungerade också, men vad är de konkreta skillnaderna mellan de olika arbetsmetoderna?

Själva problemet som jag vill undersöka är alltså hurdana svårigheter och utmaningar RFID teknologin medför då det används inom cellulosatransporterna. Och med hjälp av kunskapen jag har om teknologin att försöka hitta sätt som skulle förbättra implementeringen av teknologin så att det uppstår färre fel då RFID tas i bruk. Ingen teknik är perfekt och användningen kan alltid förbättras på något sätt.

Slutgiltiga problematiseringen handlar således om ifall RFID är en teknik som det är värt att investera i och på vilka sätt den förändrar de logistiska kedjorna. Ifall RFID har gjort logistiken inom Metsä Fibre bättre, är då kostnaderna för införandet av RFID värt det? Informationen som samlas kring detta arbete kan sedan även hjälpa andra företag som funderar på att investera i RFID.

1.3 Syfte

Syftet med arbetet är att ge en inblick i hur RFID teknologin infördes i Metsä Fibre och även bland deras kunder och samarbetspartners. Vilket mervärde har denna förändring gett företaget och transportkedjan överlag? Jag skall stegvis gå igenom de skeden som Metsä Fibre gick genom för att implementera denna teknologi och vilka förändringar de måste göra i sin dagliga verksamhet för att ge rum åt RFID. Vilka var de stora problemen som uppstod när RFID användningen infördes och hur kunde de avväjas. Eftersom leveranserna inom Europa har många delmoment är det viktigt att hela transportkedjan är

medveten om hur RFID fungerar och att de använder teknologin på bästa möjliga sätt. Hur gick Metsä Fibre tillväga då de informerades om införandet av RFID teknologin?

1.3.1 Forskningsfrågor

Nedan följer mina forskningsfrågor. Dessa frågor skall sammanfatta syftet med arbetet och underlätta överblicken av detta arbete. Teorierna som finns att läsa senare i detta arbete stöder forskningsfrågorna och ger tillräcklig kunskap kring RFID teknologin och andra relevanta teman kopplade till detta arbete.

- Varför valde Metsä Fibre att börja använda RFID?
- Hur implementerades RFID hos Metsä Fibre?
- På vilket sätt används RFID hos Metsä Fibre idag?
- Hurdana problem skapade RFID teknologin för Metsä Fibre?
- Vad finns det för framtidsplaner angående RFID?

1.4 Begreppsdefinitioner

Nedan följer en kort sammanfattning av ordförklaringar som underlättar förståelsen för detta arbete.

Avläsare – Läsaren som används för att avläsa information lagrad på en RFID tagg.

Cellulosa – En viktig beståndsdel i växtceller, inom produktion utvinns cellerna av trämassa för att kokas till en vit massa, denna massa torkas och pressas samman tills den kan staplas i tunna ark eller sättas upp på större rullor. Cellulosa används sedan för att tillverka bland annat papper. (Jirvall, N. 1995)

IC chip – Delen i RFID taggen som innehåller informationen, data från chippen sänds ut till läsaren via antennen i RFID Taggen (Lim Siong Boon, 2012).

Radio Frekvens – En form av våglängd osynligt för bara ögat. Kan användas för överförandet av information. Kontakten mellan en antenn och en produkt som sänder ut radiofrekvens kan ske på distans och även genom föremål. (Rouse, M. 2008)

RFID – Radio Frequency IDentification, ett system som involverar en tagg och en läsare. Läsaren avläser information från taggen som är fäst på produkten. Detta kan ske på distanser upp till 100 meter (Impinj, 2016).

RFID Tagg - Delen av RFID helheten som är fäst på produkten, RFID taggar finns i många olika varianter, de minsta är i samma storlek som frimärken (Lim Siong Boon, 2012).

1.5 Metodik

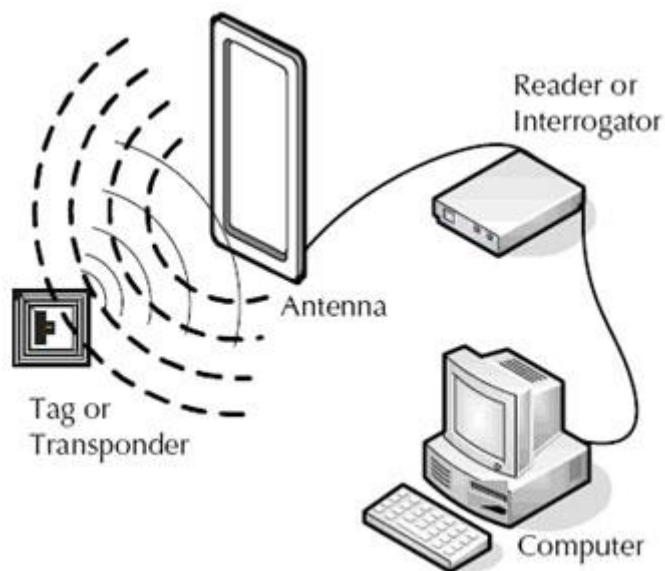
I detta arbete har jag använt mig av kvalitativ forskning inkluderat intervjuer och litteraturstudier. Intervjuerna har skett via email korrespondens och telefonsamtal. Litteratursökningen är baserat på logistikböcker, men i främsta hand Internetkällor. RFID teknologin är relativt ny i sin tillämpning, så tryckta böcker har ofta föråldrad information.

2 TEORI

I denna del av arbetet beskrivs de tekniska egenskaperna kring RFID. Dessutom beskrivs teorierna kring hur ett företag implementerar en ny teknik, och även optimala steg för införandet av RFID. Efter att ha forskat i dessa två områden kan jag på ett bättre sätt förstå och även ställa relevanta frågor om hur Metsä Fibre gick tillväga då de införde denna nya teknologi i sitt företag.

2.1 RFID helheten

Eftersom ämnet som behandlas i denna seminarieuppsats är av teknisk natur följer nu en ingående beskrivning på vad RFID är och hur teknologin kan tillämpas på ett praktiskt sätt. För att få en inledande uppfattning vill jag börja med att presentera en bild på hur ett fullständigt RFID system ser ut, även om denna bild är kraftigt förenklad.



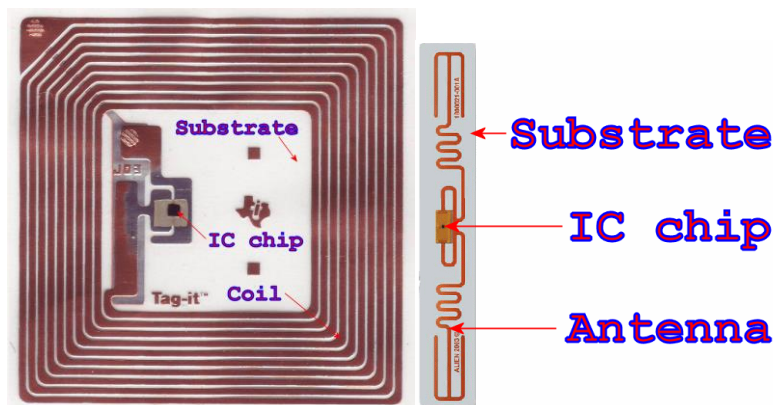
Figur 1. RFID systemets beståndsdelar.

RFID systemet är en flerdelad teknik som bygger på kommunikation mellan olika tekniska element. På bilden kan man se de olika delarna som, för att systemet skall fungera på bästa möjliga sätt, skall ha fortlöpande kommunikation. Taggen, som är längst till vänster på bilden, är ett litet mikrochip som innehåller information om produkten som taggen är fäst vid. Dataöverföringen från chip till dator sker via läsaren i kombination med antennen, som hittas som nästa till höger om taggen på bilden, på engelska kallad "Antenna" och "Reader" (Fredholm, 2006 s.102). Dessa läsare tar kontakt med taggarna genom radiofrekvenser, det vill säga en form av elektromagnetisk strålning som kan tränga genom en stor del objekt såsom väggar och plastförpackningar (Lucas J. 2015). Då läsaren fått informationen från taggen skickas detta vidare till en dator som sedan behandlar informationen och omvandlar det till ett för personalen användbart format. RFID teknologin bygger i stor utsträckning på dataprogrammet som personalen använder (Impinj, 2016). Det som RFID gör annorlunda jämfört med det mer traditionella systemet av streckkodsavläsning, som är den vanligaste formen av informationsavläsning inom konsumenthandeln, är att RFID taggar kan avge informationen på distans. Detta innebär att man inte behöver föra fram RFID taggen till avläsaren, utan det sker på avstånd. Beroende

på hurdan sorts tagg som används och hurdan läsare, kan detta avstånd vara närmare 100 meter. I och med dessa möjligheter kan RFID användas för att avläsa en större mängd gods på en kortare tid, till exempel då en last varor körs genom en port till ett lager, kan en avläsare vara fäst vid porten och avläsa hela lasten medan lastbilen kör genom porten. RFID skapar sitt värde genom att göra inventeringen och lagerhållningen samt logistiska lösningar enklare att övervaka, vilket ger en ökad säkerhet för uppföljningen av produkterna. RFID fungerar i realtid och en produkts exakta position kan alltid kontrolleras, då RFID taggen är inom räckhåll för en läsare (Impinj, 2016).

2.2 RFID taggen

Till näst skall jag mer ingående behandla hur RFID taggen fungerar och på vilket sätt den överför data till avläsaren. Från läsaren sänds en radiofrekvens som träffar RFID taggen, vilket leder till att chipen på taggen aktiveras och som sedan sänder ut informationen som är lagrad på chipen via antennen som är inbyggd i RFID taggen. För att enklare visualisera detta medföljer en bild av en RFID Tagg.



Figur 2. En HF tagg och en UHF tagg

Då vi går närmare in i beskrivningen av chipen ser vi tre engelska ord som är inskrivna i bilderna. "Substrate" eller substrat på svenska, är det som håller de olika delarna på plats. "IC chip" är RFID taggens minnesbank, det vill säga den lagrar all information om produkten. IC chipen fungerar så att den får energi från läsaren vilket aktiverar chipen, varefter den skickar ut sin information via antennen. IC chipen är till storlek ungefär som ett sandkorn, detta ger en bild av hur effektiv teknologin kring RFID är. Den sista delen är "Antenna" eller antennen, som sänder ut informationen som finns på chipen tillbaka till

läsaren. På taggen till vänster motsvarar ”coil” eller spolen, antennen på den högra taggen (Lim Siong Boon, 2012).

2.2.1 Klassificering av RFID taggar

Det finns två huvudsakliga versioner av RFID taggar, passiva och aktiva (Dan Nettesheim, 2015). De Passiva RFID taggarna är små till storleken, maximalt så stora som frimärken, medan de aktiva taggarna är betydligt mycket större. Förutom storlek, finns det även andra egenskaper som skiljer mellan de aktiva och de passiva taggarna. För att klargöra skillnaderna presenteras en tabell med de olika RFID taggarna listade, på listan följer en standard skapad av EPCglobal (EPC-RFID info, 2017).

Tabell 1. EPCglobals standard för RFID taggar

Grupp	Detaljerad beskrivning	Pris/styck
Klass 0	UHF tagg kan endast avläsas. Har inget inbyggt batteri. Passiv tagg	2–5 cent
Klass 1	UHF eller HF, kan skrivas en gång, och avläsas många gånger. Har inget inbyggt batteri. Passiv tagg	10–15 cent
Klass 2	Passiva read-write, informationen kan bli omskriven när som helst. Har inget inbyggt batteri.	25cent – 2€
Klass 3	Read-Write, med inbyggda sensorer för temperaturmätning, rörelse och tryck. Förekommer både halvpassiva och aktiva	5€-25€
Klass 4	Read-Write, kan även kommunicera med andra taggar. Har inbyggt batteri. Aktiv tagg.	25€ – 100€
Klass 5	Motsvarande till Klass 4, men kan även ge elektricitet till närliggande taggar. Har ett inbyggt batteri. Aktiv tagg.	100€-200€

Som det kan ses i tabellen finns det många olika egenskaper som en RFID tagg kan ha. Bland annat kan den vara UHF (ultra high frequency) eller HF (high frequency) och ”Read-Write”. Detaljerna kring dessa benämningar förklaras mer ingående senare i detta stycke. I tabellen framgår även generella skillnader mellan aktiva och passiva RFID taggar. De passiva befinner sig i klasserna 0–3, medan de aktiva befinner sig i klasserna 3–

5. Som tumregel gäller det att komma ihåg att de passiva RFID taggarna är de simplaste versionerna av RFID taggarna, medan de aktiva RFID taggarna är mer komplicerade och har mera speciella egenskaper utöver de mest nödvändiga. Denna skillnad mellan taggar märks även i priserna för taggarna, som syns i tabellen.

2.2.2 Passiva RFID taggar

Passiva RFID taggar är de billigaste och mest använda versionerna av RFID taggar, de kan hittas i allting från böcker i bokhandlar till cellulosa i industriella försändelser. De passiva RFID taggarna fungerar enligt principen som förklarades i stycke 2.2. Det vill säga taggen aktiveras av RFID läsaren varpå informationen skickas ut från taggen. Således är den passiva RFID taggen inte i konstant bruk, utan endast då den avläses vilket gör att den inte behöver en egen energikälla. Därför kan de passiva taggarna vara mycket mindre än deras aktiva motsvarigheter (Fredholm, 2006 s. 103). Nackdelen med de passiva taggarna är att läsavståndet är kort, passiva taggar har ett maximalt läsavstånd på 10 meter, medan deras aktiva motsvarigheter kan läsas på avstånd upp till 100 meter (Impinj, 2016). Så för att avläsa informationen från de passiva taggarna krävs närhet eller flera utspridda avläsare, vilket resulterar i en större fast kostnad ifall man vill ha fullständig kontroll på lagret. Passiva RFID taggar har sällan mycket skydd kring taggen. Detta gör dem väldigt känsliga för väder och vind. Ett vanligt förekommande problem med passiva RFID taggar är att de förstörs under transporten vilket gör dem oläsbara (Fredholm 2006, s. 106).

2.2.3 Aktiva RFID taggar

I motsats till de passiva RFID taggarna, skickar aktiva RFID taggarna konstant ut information via sina antenner. Detta betyder att de kräver ett eget batteri, vilket gör dem dyrare att tillverka och använda och även betydligt större än de passiva taggarna. De största aktiva taggarna kan vara närmare storleken av en halvliters vattenflaska. Faktumet att de har ett inbyggt batteri gör även att deras livslängd blir begränsad (Lim Siong Boon, 2012). De aktiva taggarna möjliggör ett större område för avläsningen och kan även skicka ut

informationen i hög hastighet, däremot bör passiva taggar vara orörliga för att avge noggranna mätvärden (Dan Nettesheim, 2015). Aktiva RFID taggar kan programmeras för mycket mera än att endast meddela information och position till läsarna. Som det nämnades i tabellen kan aktiva RFID taggar användas för att ge energi till närliggande passiva taggar, vilket gör att alla passiva taggar inte måste finnas nära en läsare. Det finns även aktiva taggar med sensorer för fuktighet eller tryck, som samlar dylik specifik information som sänds vidare till avläsarna (Lim Siong Boon, 2012). Aktiva RFID taggar används i stor utsträckning inom arbetsbranscher där arbetarna kan utsättas för fara. Arbetarna är i dessa fall försedda med aktiva RFID taggar i form av identifikationskort, som är fästa vid deras kläder. De aktiva taggarna möjliggör konstant övervakning av arbetarnas positioner tack vare läsavstånden som uppgår till närmare 100 meter, vilket kan motverka olyckor och livshotande situationer (Omni-Id, 2016). I motsats till passiva RFID taggar, är den aktiva versionen mycket unik från tagg till tagg. Eftersom aktiva taggar är så mycket större är det möjligt att programmera fler egenskaper än positions avläsning och simpel informationslagring. Därför har många företag skapat sina egna aktiva RFID taggar, som de sedan kan anpassa enligt deras kunders behov. Ett exempel på detta är Omni-ID, som även skapat halv-aktiva RFID taggar. Dessa taggar kan stängas av så att de inte skickar ut radiofrekvensen konstant, vilket förlänger deras livslängd (Omni-ID, 2016).

Aktiva RFID taggar används inte i cellulosaindustrin, och är därför inte direkt relevanta för detta arbete. Men jag valde att skriva om de aktiva RFID taggarna för att klargöra möjligheterna kring RFID och hur enkla de passiva taggarna är i jämförelse med den aktiva versionen.

Ultra High Frequency (UHF), High Frequency (HF)

Som en förklaring till definitionerna som hittas i tabellen i stycke 2.2.1. fungerar denna förklaring till vad UHF, Ultra High Frequency, och HF, High Frequency, är. Observera att de passiva RFID taggarna kan programmeras för både High Frequency och Ultra High Frequency. De aktiva RFID taggarna fungerar vanligen inom UHF (Impinj, 2016). Dessa benämningar syftar till radiofrekvenserna som RFID systemen kommunicerar på. UHF är den mer vanliga av dessa två, då de flesta passiva taggarna inom industriella transporter använder sig av den. UHF har många fördelar jämfört med HF, som till exempel ett längre läsavstånd, upp till 12 meter, och ett billigare pris, omkring 15 cent per RFID tagg. HF

taggar kostar upp till 2 euro och har ett maximalt läsavstånd på 1 meter (Impinj, 2016). En annan skillnad är att UHF taggar reagerar snabbare på kommandon från läsaren, då de kräver mindre energi för att fungera (Lim Siong Boon, 2012). UHF taggarnas radiofrekvens ligger mellan 300Mhz och 3Ghz, radiofrekvensen för HF taggar ligger mellan 3 MHz och 30 MHz (Lucas, J. 2015). UHF följer en internationell standard för RFID taggar kallad EPCglobal gen2 (Devices Conformance Requirements, 2015), något som behandlas mer ingående i nästa kapitel.

HF är vanligare inom personliga RFID taggar, exempelvis i taggen som befinner sig i moderna bankkort som möjliggör NFC, 'near fields communication', det vill säga betalning utan att använda kortets chip (Impinj, 2016). Bilderna av passiva taggar i figur 2 är även exempel på den fysiska skillnaden mellan UHF och HF taggar. Taggen till vänster är en passiv HF tagg och den till höger är en passiv UHF tagg. Skillnaderna i storlek är avgörande, vilket bör beaktas då man bestämmer användningsområdet för taggarna. Dessa taggar som syns i figur 2 är ungefär 3,5 centimeter höga, medan UHF taggen till höger är endast några millimeter bred. De mindre taggarna går dessutom enklare sönder vilket gör dem obrukbara. Beroende på varorna skall man alltså använda sig av olika taggar. Här gäller det att komma ihåg att HF taggarna är bättre på att förmedla mera information medan UHF lämpar sig bättre för längre avläsningsdistanser. UHF taggar kan avläsas på ett avstånd på upp till 12 meter, medan HF taggar endast kan läsas på högst 1 meter (Lim Siong Boon, 2012). Passiva RFID taggar kan fungera vid alla olika frekvenser, medan de aktiva taggarna vanligen fungerar vid UHF frekvensen (Impinj, 2016).

Read-Write

På samma sätt som förklaringen till High Frequency och Ultra High Frequency, fungerar detta stycke om Read-Write som en djupare förklaring till tabellen i stycke 2.2.1. Förutom skillnaden mellan aktiva och passiva taggar finns det också så kallade "Read-Write" egenskaper, "Read" syftar på att taggen kan avläsas, medan "Write" syftar på att informationen på taggen kan skrivas om flera gånger. De billigaste RFID taggarna är endast ämnade för avläsning och informationen på dem kan inte ändras efter att de en gång har fått sin information. Till denna kategori hör främst de passiva RFID taggarna. Den aktiva motsvarigheten är nästan alltid programmerad för både avläsning och omskrivning av information. (EPC-RFID info, 2017). Det finns varianter av RFID taggar vars lagrade information

kan förstöras då de får en signal från IC chipen (Lim Siong Boon, 2012). Detta görs främst då det gäller klädesplagg i klädesaffärer och böcker i bokhandlar, så att RFID taggarna inte skall utlösa alarm efter inköpet (Fredholm, 2006 s. 104).

2.3 RFID Läsaren

Den andra delen i RFID helheten är läsaren som avläser informationen från taggarna och skickar den vidare till datorerna som sedan bearbetar data. Läsaren skickar informationen från RFID taggarna vidare till ett dataprogram via internet-förbindelser eller motsvarande, som hanterar data och omvandlar den till information som är möjlig för personalen att avläsa. (Impinj, 2016). Dataprogrammet som används varierar mycket beroende på vad företaget vill kunna göra med sina läsare och RFID taggar.

2.3.1 Läsarens tekniska detaljer

Läsaren tar kontakt med RFID taggarna med hjälp av sin antenn. Läsarens antenn omvandlar ström till elektromagnetiska vågor som skickas ut i området som hör till läsarens aktiva räckvidd. Dessa elektromagnetiska vågor aktiverar sedan taggarna vilket gör att läsaren tar emot informationen. Det finns två olika sorters antenner för läsare; linjära och cirkulära. Linjära antenner fokuserar på en stark signal som kan penetrera diverse material. Cirkulära antenner fokuserar på att skicka ut noggranna vågor, för att ge en mer exakt position åt varje tagg. Förutom antennernas egenskaper, fungerar läsaren på två olika distansinställningar; när distans och långdistans. För när distans läsare är det maximala avståndet 30 cm mellan läsaren och taggen. När distans läsaren påverkas inte av metaller eller andra föremål som skulle kunna störa avläsningen av RFID taggen. Långdistansläsaren är känsligare för metaller eller andra material som finns mellan läsaren och taggen, men har ett maximalt läsavstånd på flera tiotals meter. (Impinj, 2016)

2.3.2 Läsarens egenskaper

Läsaren kan utföra en variation av olika uppgifter, de starkare läsarna kan förutom att kontrollera informationen på taggarna även skriva om informationen som finns på dem,

detta är dock endast möjligt om RFID taggen är av rätt modell, vilket betyder att läsaren och taggen måste vara inställda på samma radiofrekvens (Impinj, 2016). RFID läsaren har konstant kontroll över vilka taggar som befinner sig inom läsarens räckvidd, och kan på så vis även söka genom de taggar som möter vissa kriterier. Läsaren skapar en virtuell version av lagret. Denna virtuella version av lagret kan sedan bearbetas av personalen. Uppgifter som att ta reda på var en viss produkt befinner sig, eller hur länge en produkt stått i lagret, går snabbt att utföra. Det finns även många olika typer av läsare som kan anpassas i enlighet med behoven. Det finns läsare som skruvas fast i lagret väggar och det finns bärbara läsare som fungerar med trådlöst internet för att föra vidare informationen till dataprogrammet (Impinj, 2016). Utanför lagerhantering ser man RFID läsare på många andra ställen där de inte behöver kopplas till ett skilt datasystem, de kan fungera som dörr öppnare eller kortläsare.

Då RFID tekniken sprider sig utanför industrin och blir mer öppen för konsumentmarknaden, medför detta också ett bredare urval av RFID läsare. I dagens läge är de flesta mobiltelefonerna även utrustade med RFID läsare, vilket gör det möjligt att till exempel avläsa värdet på busskortet som används i Finland med mobiltelefonen eftersom kortet använder RFID teknologi (RFIDlab, 2016).

Bildexemplar på läsare:



Figur 3. En stationär läsare av märket Impinj.



Figur 4. En handhållen RFID läsare av märket Zebra.

2.4 Internationella standarder för RFID

För en firma som bestämt sig för att införa användningen av RFID finns det en internationell standard som bör följas för hur taggarna och läsarna skall programmeras. Idén bakom detta ligger i att en RFID tagg skall kunna vara avläsbar internationellt vilket innebär att det måste finnas ett specifikt sätt att skriva informationen på dessa mikrochips. GS1 är en internationell organisation som ger ut standarder för hur data chip och taggar skall programmeras. Den aktuella benämningen för RFID taggar är UHF generation 2 (Devices Conformance Requirements, 2015). Dessa taggar skall även fungera på en viss frekvens vilken i detta fall ligger mellan 860 och 960 MHz. Standarden för hur informationen skrivs på RFID taggarna skall också vara internationellt gångbar. GS1 ger även rekommendationer för branschspecifika RFID taggar, och för att alla taggar skall kunna avläsas oavsett ursprungsland skrivs informationen på följande sätt: SSCC-nummer plus EAN 128 därefter, dessa två benämningar, SSCC och EAN 128, är identifikationsnummer som används för varor inom logistik. Vidare har GS1 försökt skriva ett dataprogram som möjliggör det för företag inom en specifik bransch att kunna tillgå information om var i världen en specifik RFID tagg befinner sig (Fredholm 2006, s. 108). I grunden är RFID till för att underlätta och göra transportkedjor säkrare och enklare att övervaka. De internationella standarderna som GS1 strävar till att genomföra, gör den nationella logistiken internationell och underlättar logistiska verksamhetens globala aspekter.

2.5 Prissättning av RFID system

Prissättningen bakom RFID är det som i många fall är det mest avgörande. För ett komplett RFID system krävs det många olika investeringar. Det krävs taggar, läsare och sedan ett datasystem för att sammanföra dessa element. Varje RFID system är unikt vad gäller kostnader då alla behov är olika angående mängden taggar och även typen av taggar som lämpar sig för användningen. Utöver detta behövs ännu ett visst antal läsare. Priset på en bärbar RFID läsare som kan användas av markpersonal i lager uppgår till 1500–3000€, medan en fast läsare, som monteras vid lagarväggar eller ingångar till butiker, kan införskaffas för ett pris mellan 1000 och 1500€ (Atlas RFID, 2015). Förutom dessa kostnader krävs det även att man anlitar utomstående företag för installering och upprätthållande av systemet. Det är viktigt att komma ihåg att användningen av RFID lämpar sig bra inom

en bransch där kostnaderna för misstag eller felförsändelser är höga, eftersom användningen av ett bra RFID system på ett effektivt sätt minskar misstag inom logistikkedjan (D. Hunt, A. Puglia, M. Puglia, 2007: 71). Genom åren har priset för RFID installationer och inköp av nödvändig hårdvara blivit billigare. Trots allt är RFID ett system som blir dyrare ju mer komplicerad helheten är. Om ett företag är villiga att betala uppåt 20,000 euro för ett fullständigt system, inklusive flertal såväl handhållna som stationära läsare. Passiva samt aktiva taggar, och ett fungerande datasystem för att använda helheten. Får detta företag ett system som i dagens läge inte motsvaras av något annat. Ett RFID system kan vara billigt eller dyrt, helt beroende på företagets behov (Watson, T. 2013).

2.6 Problem kring RFID system

Den kanske största nackdelen RFID har som en teknologi är att den är kostsam att installera, och eftersom det krävs en tillräckligt stor mängd RFID taggar för att få bra information från försändelserna, blir det också dyrare för varje produkt som skickas iväg. Det finns få industrier som har råd att betala priset för en RFID tagg för varje produkt de sänder iväg, produkten som transporteras måste ha ett tillräckligt högt värde för att en RFID investering skall vara värt det. Förutom priset finns det även andra nackdelar med RFID teknologin, till exempel att informationen från RFID taggarna kan avläsas från personer utanför transportkedjan, förutsatt att dessa personer äger tillgång till rätt sorts teknik (Fredholm 2006, s. 106). Informationen från RFID taggarna kan sedan användas för att avgöra produktens värde och härkomst, vilket kan intressera personer som vill stjäla eller förstöra produkten. Ett mer realistiskt problem med RFID taggarna är att de är känsliga för väder och vind. En RFID tagg slutar helt fungera ifall den utsätts för vattenskada eller om den kläms sönder. En RFID tagg som inte kan sända ut radiofrekvenser är totalt oanvändbar då informationen inte kan erhållas på något sätt. Vissa produkters egenskaper kan även försvåra avläsningen av RFID taggarna. Till exempel ifall taggen befinner sig nära flytande ämnen eller vissa sorters metaller kan radiofrekvensen störas och informationen därmed inte avläsas på korrekt sätt (Fredholm 2006, s. 106). För att motverka alla dessa problem krävs en personal som är välutbildad i frågan om hur RFID fungerar och även hur taggarna skall behandlas så att de kan användas så många gånger som möjligt. Ju längre en tagg håller, desto billigare blir den i längden. I det stora hela ger RFID mera nytta än problem, i alla fall då systemet sköts på rätt sätt.

2.7 Implementering av ett RFID system

Då ett företag bestämmer sig för att implementera ett RFID system, finns det många faktorer som skall tas i beaktande. RFID är en teknologi som kan ge mycket nytta till ett företags logistiska lösningar. Detta fungerar endast om RFID systemet och alla element av kedjan använder systemet till dess fulla potential. För att hjälpa företag med frågan RFID har Bill Poulsen, som är chef för Barcoding Inc, sammanställt en lista på tio punkter som hjälper företag med RFID implementering (Poulsen, B. 2010). Jag skall sammanfatta innehållet i Poulsens lista, vilket ger en förståelse för det optimala tillvägagångssättet för RFID implementeringar.

1. Hantera förväntningar

Företaget skall genomföra en noggrann undersökning i vad exakt RFID är och hur det kan tillämpas för just deras behov. Det gäller att mäta de förväntade resultaten av ett RFID system mot det aktuella systemet, både fördelar och nackdelar.

2. Utvärdering av processer

Vilka processer kan förbättras av RFID och hur skulle detta ske i praktiken? Företaget skall analysera sina nuvarande processer och vilka områden som kan förbättras med hjälp av RFID. Vid detta steg skall alla som är involverade i företagets processer både internt inom företaget och företagets kunder kontaktas.

3. Kartlägga behoven

Företaget bör skapa en lista på behov och områden där den nya teknologin kan förbättra det nuvarande läget. Här skall alla delmoment av RFID tas i beaktande, det vill säga allt från RFID taggarna och läsarna till programvaran som används. Detta dokument med behoven fungerar sedan senare som en jämförelse huruvida RFID implementering lyckades.

4. Analys av utrymmen

Det är viktigt att veta i vilka utrymmen RFID skall tillämpas. Är det frågan om ett lager, transport av varor eller endast för personalens dörrnycklar. Analysen av områden skall innefatta mätningar som kan identifiera radiofrekvenser eftersom dessa eventuellt kan störa RFID läsbarheten. Om möjligt lönar det sig att genomföra tester med fungerande RFID taggar, för att se om området lämpar sig.

5. Smidig implementering

Alla RFID lösningar kräver inte ett fullständigt system. I vissa fall fungerar det kanske bättre med hybrid versioner, det vill säga både RFID taggar samt streckkods läsare. Även användning av printad information skulle underlätta personalen att avläsa informationen på produkterna, eftersom RFID taggar är läsbara endast med korrekt elektronik.

6. Val av RFID tagg

Det finns ett stort urval RFID taggar, och deras funktionalitet varierar mycket, men även deras pris. Företaget skall fundera på vad minimikravet är och vilka RFID taggar som lämpar sig bäst. Här som i steg 1 är ingående informationssökning av stor vikt.

7. Skapa förståelse för informationen i RFID

RFID taggar kan användas på olika sätt gällande informationen som lagras på taggens chip. Det är viktigt för företaget att bestämma sig för säkerhetsbegränsningar och hurdan information som är kritisk att ha på RFID chippen. De flesta företagen använder sig av RFID taggar som har unika identifikationsnummer och som sedan kan avläsas med hjälp av en databas. Dessa identifikationsnummer avger ingen förståelig information ifall de avläses av utomstående, utan tillgång till databasen.

8. Korrekt installation av systemet

Installeringen av RFID systemet bör vara genomtänkt så att framtida underhåll sker så problemfritt som möjligt. Det finns många företag vars specialisering ligger i installationen av RFID system, och dessa bör anställas för att säkerställa en korrekt installation.

9. Skapa tid för testandet av systemet

Före RFID kan börja tillämpas på heltid skall systemet testas ingående så att alla eventuella misstag och fel kan hittas i tid. Personalen skall vara bekanta med systemet och veta hur det fungerar i detalj.

10. Dokumentering av nyvunnen kunskap i RFID sambandet

Då en lyckad installation av RFID fullbordats kan företaget titta tillbaka på utvecklingen och förhoppningsvis se en positiv förändring. Efter några år med systemet uppstår säkerligen även förbättringsförslag, som är lättare att implementera då man tydligt dokumenterat den första installationen av RFID systemet.

Med denna lista som teoretisk bakgrund underlättas också förståelsen för hur Metsä Fibre gick tillväga då de implementerade detta nya system. Med hjälp av intervjuerna bland

personerna som arbetat med införandet av RFID teknologin är det således möjligt att jämföra Poulsens rekommendationer med hur Metsä Fibre gick tillväga.

2.8 Genomförande av förändring inom företag

Då en ny teknik tas i bruk kan detta inte ske inom loppet av en dag, utan förändringen måste ske långsamt och den delen av personalen som påverkas av denna förändring bör få tillräckligt med information om den kommande förändringen, så att deras arbetsförmåga inte påverkas negativt. Därför är det viktigt att företaget använt sig av rätt sorts förberedelser innan de påbörjade förändringen, i detta fall en ny teknik (Ahrenfelt B. 2001). Det finns många olika sätt hur man kan förmedla kunskap om förändringar och nya implementeringar, delvis med möten eller med hjälp av dagens diverse elektroniska kommunikationsplattformar eller tredje alternativet, genom skriftliga notiser eller blanketter som medarbetarna förväntas läsa. Viss information förmedlas bättre på möten, medan annat är enklare att begripa i skriftlig form, varje person har dessutom en personlig favorit gällande inlärningsmetod, vilket är något som en god ledning bör ta i beaktande då de vill framföra ny information (Erikson P. 2008, s. 53). För att undvika misskommunikation och missinformation eller rentav uppståendet av rykten, är det viktigt att företagets ledning gör ett beslut angående varifrån informationen skall komma och från vem och även på vilket sätt denna information bör presenteras så att den medför så lite oklarheter som möjligt (Erikson P. 2008). Förändringen inom företaget uppfattas ofta som ansträngande för personalen, eftersom deras trygga och välkända rutiner byts ut mot något nytt som kräver mer tankekraft och större försiktighet. För att undvika att förändringen lamslår en individs verksamhet är informationen om varför en förändring skall genomföras viktig. Om personen har kunskap om varför det skall ske en förändring, är personen också mer välvilligt inställd till att jobba för att göra förändringen så smidig som möjligt (Erikson P. 2008). I detta fall gällande RFID användningen inom Metsä Fibre är det därför viktigt för ledningen eller sakkunniga arbetare att kunna presentera alla fördelar med detta nya system. Detta ger således en förstärkt bild av varför förändringen måste ske och arbetarna fattar enklare tycke för dessa nya arbetsuppgifter. För att säkerställa att all ny information verkligen har förståtts av personalen är det viktigt att medarbetarna inte får en känsla av rädsla för att ställa frågor av dem som känner till saken bättre än de själva. Bo Ahrenfelt understryker i sin bok 'Förändring som tillstånd' vikten av kommunikation

inom förändringens process. En god chef är en person som kan lyssna på sina underordnade och se till att de förstått den nya informationen. Ahrenfelt betonar även att förändring är något som inte kan ske över en natt utan att saker tar tid att sjunka in och fungera på sättet de är menade att göra. Därför finns det inte heller en stor nytta i att ha många möten inom en kort tid eftersom förändring främst sker inom individen och enligt hennes personliga tidtabell (Ahrenfelt B. 2001).

2.8.1 Kotters förändringsprocess

J. Lundgren (2012) behandlar i sitt arbete om implementering av IT-system, John Kotters 8 stegs process i implementering av förändring i ett företag. Dessa 8 steg anser jag passar bra att diskutera i samband med företag som skall implementera en ny teknik, i mitt fall införandet av RFID teknologin inom Metsä Fibre.

Steg 1 av åtta är att ledningen, eller de ansvariga, skall skapa en känsla av att en förändring behövs. Då arbetarna märker att något borde förändras, är det även mer villiga att förändra sina vanor för att göra saker bättre. Ett sätt för ledningen att framhäva behovet av förändring är att höja på den förväntade standarden.

Steg 2 är att skapa en ledningsgrupp som ansvarar för uppföljandet av förändringen. I gruppen skall det ingå experter, som kan informera personalen om förändringen, och personer från ledningsgruppen, som kan förebygga eventuella förhinder för förändringen. De utvalda personerna bör ha ett förtroende till arbetarna och vice versa, så att förändringen inte ifrågasätts.

Steg 3 är att skapa en vision för hur förändringen påverkar företaget och hur slutresultatet skall se ut.

Steg 4 innebär att kommunicera ut visionen som byggdes upp vid steg 3. Hela arbetsgruppen bör vara medveten om förändringen som skall ske och vilka fördelar den medför.

Visionen skall förmedlas enkelt och med hjälp av många olika kommunikationssätt. Viktigt är att komma ihåg att kommunikation går åt båda hållen, frågor och svar skall kunna komma från både ledningsgruppen och arbetarna som är nya till förändringen.

Steg 5 medför att arbetarna skall involveras mera i förändringsprocessen och ha mera makt angående beslutsfattande. Målet är att så många personer som möjligt kan samarbeta och inte hindras av diverse barriärer. Steg 5 innebär ofta en ökad utbildning för personalen, så att de blir bekanta med den nya tekniken och känner till hur den fungerar, så att även de kan hjälpa andra personer.

Steg 6 handlar om att skapa något närmare konkret än långtidsmålet. För att uppehålla personalens motivation lönar det sig att införa mindre delmål som de kan sträva till att uppnå. Dessa delmål bör belönas och samtidigt bygga upp en starkare känsla för slutmålet med förändringen.

Steg 7 handlar om att snabba på takten i vilken förändringen sker. De delmålen som uppnåddes vid steg 6 är viktiga, men personalen skall inte stanna upp vid den utan skall uppmuntras att fortsätta framåt. Steg 7 handlar även om att få igång den totala inverkan av förändringen, det vill säga ha en överblick över alla delar inom företaget och se hur de enskilda elementen påverkas av förändringen. All onödig verksamhet skall slopas och fokus skall ligga på att införa förändringen.

Steg 8 innebär att de nya förändringarna skall kopplas till den existerande arbetskulturen. På så sätt fästs de nya idéerna till arbetet och företaget och hur dess kultur fungerar. Ifall förändringen inte upptas i företagets arbetskultur, finns det en stor chans att vissa delar av företaget inte hänger med i förändringen utan istället går bakåt i utvecklingen och försämras. Arbetarnas inställning till förändringen inverkar starkt på steg 8, vilket gör det viktigt att skapa en positiv anda kring förändringen, en anda som syns i arbetskulturen. (Lundgren, J. 2012)

Med denna teori kring förändringsprocesser blir det enklare att se huruvida Metsä Fibre använt sig av några av dessa teorier då de började implementera RFID tekniken bland personalen.

3 METODIK

I detta kapitel om metodik presenteras de två huvudsakliga forskningsmetoderna, kvantitativ forskning och kvalitativ forskning. Fokusen i detta arbete ligger på den kvalitativa forskningen vilket lett till att det i arbetet finns mera information kring de kvalitativa teorierna än om de kvantitativa. I slutet av detta kapitel finns även ett stycke om vilka teorier och tillvägagångssätt som använts vid detta arbete.

3.1 Kvantitativ och kvalitativ forskning

Då det gäller forskningsmetoder finns det två huvudsakliga strategier. Kvalitativa och kvantitativa.

Den kvantitativa forskningen handlar mestadels om att samla in numeriska data och tolka resultaten enligt teorier. I kvantitativ forskning framhävs kvantitet, det vill säga ett stort urval mätresultat eller deltagare i intervjuer. Kvantitativ forskning fokuserar på att omvandla svar och resultat till så små enkla variabler som möjligt så att all data enkelt kan jämföras sinsemellan för att hitta samband och korrelationer. Det första steget i kvantitativ forskning är att skapa en teori och hypotes kring ett ämne. Sedan väljer forskaren ett studieområde samt undersökningsspersoner. På basen av resultaten från datainsamlingen görs sedan analyser med den valda teorin som bakgrund. Resultatet i en kvantitativ forskning ter sig sedan som en avvikelse eller en bekräftelse av den valda teorin. Ett enkelt exempel för en kvantitativ forskning skulle kunna se ut som följande. Hypotes: Maten i skolan smakar gott. Undersökningen sker i en högstadieskola där 50 elever svarar på frågan; tycker ni skolans mat är god? Till frågan ges svarsalternativen, ja och nej. På basen av resultaten av de femtio frågorna vet forskaren sedan om skolans mat anses vara god eller inte. Detta exempel på en kvantitativ forskning är mycket starkt förenklad och det finns många element som måste tas i beaktande i en mer djupgående forskning. Kvantitativ forskning lämpar sig bra för att mäta små skillnader mellan ett stort urval undersökningsspersoner (Bryman, A. Bell, E, 2011).

Den kvalitativa forskningens definition går enklast att förklara som en motsats till den kvantitativa forskningen. Där den kvantitativa forskningen försöker nå ett stort antal

svarspersoner, fokuserar den kvalitativa forskningen på färre respondenter som ger mer ingående svar. Den kvalitativa forskningens svar och resultat kan således inte omvandlas till data på samma enkla sätt som vid kvantitativa forskningen, utan istället vill de kvalitativa forskarna analysera innehållet i svaren var för sig för att hitta orsaker till att skapa nya teorier kring svaren. Den kvalitativa forskningmodellen fokuserar således på analys och tolkningen av data. Analysen kan i många fall orsaka nya omgångar av frågor som i sin tur kräver mera analys och tolkning. Ett simpelt exempel på en kvalitativ forskning skulle således kunna se ut som följande; Frågeställningen handlar om att undersöka kvaliteten på skolmaten i ett högstadium. Ett exempel på en kvalitativ intervjufråga skulle vara; Vad tycker du om skolans mat? Denna fråga har inte ett enkelt svarsalternativ, utan alla elever skulle ge personliga responsen, som sedan analyseras. Kvalitativ forskning lämpar sig bra i situationer där forskaren vill framhäva en individs kunskap eller åsikter om ett visst ämne. Kvalitativa intervjuer ger möjlighet för en diskussion mellan undersökningsspersonen och personen som leder intervjun, vilket kan leda till svar och resultat som forskaren inte kunnat förutse (Bryman, A. Bell, E, 2011).

3.1.1 Stegen i en kvalitativ undersökning

Den kvalitativa forskningen går att uppdelas i 6 stycken olika delsteg, som gör forskningen enklast att kontrollera och fullgöra på korrekt sätt. Som Alan Bryman och Emma Bell skriver i Företagsekonomiska forskningsmetoder, är den generella frågeställningen det första steget i en kvalitativ forskning. Detta steg innebär att forskaren klar ställer vad hen vill uppnå med forskningen och var fokuset för intervjuerna eller teorianalyserna skall ligga.

Steg två, val av relevanta undersökningsspersoner. Forskaren väljer ett antal personer som hen anser lämpa sig för forskningen. Personerna skall vara medvetna om att deras kunskap används i forskningssyfte. I en kvalitativ forskning är antalet personer av mindre vikt, men forskaren bör ändå sträva till att ha tillräckligt många undersökningsspersoner så att forskningen får tillräckligt med information att bearbeta.

Det tredje steget i kvalitativ forskning är insamling av data. Forskaren skall samla in relevant data som används i samband med forskningen. Till datainsamling hör både skapande av intervjuer, ifall forskaren väljer denna metod, eller analys av existerande texter och informationskällor.

Nästa steg i den kvalitativa forskningsplanen är tolkning av data. Forskaren analyserar det hittills insamlade data för att hitta relevans bland de olika källorna och skapar en sammanfattning. Här är det viktigt att komma ihåg den generella idén bakom hela forskningen och analysera data enligt detta behov.

Det femte steget är det teoretiska arbetet, det vill säga att sammanställa och kontrollera data som samlats fram till denna punkt under arbetets gång. Ifall det skulle behövas kan frågeställningen för arbetet skrivas om så det bättre passar informationen som hittats under sökningens gång. Det femte steget kan även innebära att forskaren går tillbaka till steg tre och samlar in mera data, ifall hen anser att det inte finns tillräckligt för att klar ställa en poäng eller syftet med forskningen.

Det sjätte och sista steget är att sammanfatta resultaten med forskningen och presentera dem på ett hållbart och trovärdigt vis (Bryman, A. Bell, E, 2011).

3.1.2 Reliabilitet och validitet i kvalitativ forskning

Reliabiliteten och validiteten i kvalitativ forskning är uppdelade i mindre underrubriker för att mer specifikt passa in på kvalitativa studier där mätning inte spelar en så stor roll som i kvantitativa undersökningar. De fyra underrubrikerna är således, Intern reliabilitet, Intern validitet, extern reliabilitet och extern validitet. Men dessa fyra begrepp baserar sig tungt på terminologin tagen från kvantitativa forskningen. Den sorts forskning skiljer sig på många plan från den kvalitativa, så därför har dessa fyra begrepp förlorat i popularitet inom kvalitativ forskning. För att bättre anpassas till den mindre strikta natur som kvalitativa studier lever i, har dessa fyra begrepp omdefinierats till följande: Tillförlitlighet, överförbarhet, pålitlighet och bekräftelse. Alla dessa fyra begrepp står under huvudrubriken trovärdighet, som tillsammans med äkthet är de två viktigaste kriterierna för en kvalitativ forskning (Bryman, A. Bell, E, 2011).

Tillförlitlighet innebär att forskaren klarar av att skapa en trovärdig bild åt läsaren av forskningen. Läsaren skall personligen kunna relatera till det som framförs i forskningen så att resultaten förefaller som trovärdiga. Tillförlitlighet innebär även att personerna som deltar i forskningen skall vara medvetna om att forskaren har tagit del av den sociala

verkligheten som de studerade personerna befinner sig i. På detta sätt understryker forskningen sig själv i form av att alla deltagare i forskningen är medvetna om att de lever i en gemensam social verklighet och resultaten därför inte kan nekas sin äkthet (Bryman, A. Bell, E, 2011).

Överförbarhet innebär att forskaren skall skapa djupgående beskrivning av miljön som ingår i den kultur där forskningen äger rum. På detta sätt kan resultaten enklare överföras till motsvarande situationer för att kontrollera skillnaderna i miljöerna och hur de påverkar resultaten (Bryman, A. Bell, E, 2011).

Pålitlighet är den minst populära form av granskning inom kvalitativ forskning. Detta beror på att pålitlighet innebär att forskarna skall granska och kontrollera alla delmoment av forskningen. Eftersom kvalitativ forskning skapar en stor mängd data innebär granskningen av pålitlighet en mycket större arbetsmängd jämför med övriga kontrollmetoder.

Bekräftelse innebär att forskaren gör det klart att hens personliga åsikter inte blandats in i resultaten av forskningen och att undersökningen på så sätt objektivt motsvarar det ämnet som det forskats i. Granskaren av forskningen skall kunna styrka resultaten och bevisa äktheten oavsett forskarens påverkan (Bryman, A. Bell, E, 2011).

Dessa fyra mätningssätt skall innefattas i kvalitativa forskningar så att läsaren klart förstår innebörden i forskningen och att resultaten motsvarar verkligheten. Förutom dessa fyra aspekter finns även äkthet, som är en annan aspekt som mäter arbetes validitet och reliabilitet (Bryman, A. Bell, E, 2011).

3.2 Forskningsmetoder med hjälp av internet

I dagens läge har internetanvändningen vid forskning blivit allt vanligare, speciellt vid undersökningar av moderna fenomen. Eftersom internet till sin natur bearbetas dagligen, går det även enklast att hitta aktuell information på internet, jämfört med sökningar i läroböcker. Utmaningen med användning av internet som kunskapsbrunn ligger i att veta huruvida internetsidan är en trovärdig och användbar källa. Ofta är internetsidor inte markerade av en persons namnteckning, som fallet alltid är i tryckta litterära verk. En av de

viktigaste sakerna är således jämförelse mellan många olika internetsidor, eftersom det sällan förekommer felaktiga fakta många gånger. Detta stycke behandlar saker man skall beakta vid internetanvändning.

3.2.1 Litteraturstudier på internet

Bryman och Bell framhäver i Företagsekonomiska Forskningsmetoder vikten av korrekta och välplanerade nyckelord för att underlätta sökning av fakta, framförallt gällande sökning på internet. Nyckelorden skall understryka temat av forskningen men även ge möjlighet för forskaren att hitta kunskap utanför sökresultaten. Här gäller det att vara kreativ med nyckelorden och även svänga runt på dem för att hitta ett så brett urval av källor som möjligt. Det finns ett flertal olika sökmotorer som ger tillgång till vetenskapliga artiklar och publikationer som man kanske inte kan nå med en enkel Google sökning, men även googlande kan ge överraskande bra resultat ifall man använder sig av korrekt sökterminologi (Bryman, A. Bell, E, 2011).

Bryman och Bell framhäver en 5 stegs arbetslista som underlättar vid litteratursökningen, det första steget är att gå genom artiklar och böcker som behandlar frågeställningen i ens arbete. Det andra steget är att samla ens egna tankar kring ämnet och att skriva ner nya nyckelord för vidare sökning. Tredje steget innebär en fördjupad sökning inom ämnen med hjälp av de nyfunna nyckelorden. Fjärde och femte steget är en sammanfattning av de tidigare stegen, det vill säga en fortsatt sökning kring ämnet med en hjälp av de fördjupade nyckelorden. Här nämns även nyttan i att läsa genom sammanfattningen för att få en snabb idé om vad ett arbete handlar om och huruvida det kan vara relevant för ens egna undersökningar (Bryman, A. Bell, E, 2011).

Internetdokument, i motsats till tryckt litteratur, är enkla att ändra och korrigera efter hand, vilket gör det relevant att poängtera när källor från internet har använts. Litteratur i den mer traditionella formen som har författare och utgivningsdatum är enklare att hänvisa till, eftersom man alltid vet vem som skrivit texten och vilket datum texten utgivits. På internet varierar detta fakta mycket, vissa forum kräver inga namnteckningar, även om det handlar om välkända företag som uppehåller internetsidan och står för dess korrekthet. Det gäller således att kontrollera den fakta man hittar på en internetsida mot många andra

internetsidor eller rentav klassisk litteratur. På detta sätt undviker man att använda felaktiga källor som skulle skada ens totala arbete. Här hjälper det även att använda sig av en variation av sökmotorer, då detta motarbetar (påverkar?) hittandet av motsvarande texter. (Bryman, A. Bell, E, 2011).

3.2.2 Kvalitativ forskning med individuella intervjuer online

För intervjuer som görs i forskning finns det ett flertal olika metoder. En av dessa är de semistrukturerade intervjuerna. Den semistrukturerade intervjun baserar sig på en intervjuguide som skapats av intervjuaren. I guiden finns olika teman som skall behandlas i och med frågorna som är tillsatta under ett visst tema. Personen som svarar på intervjun har ändå möjlighet att fritt svara på frågorna. En semistrukturerad intervju är flexibel till den mån att både intervjuaren och undersökningsspersonen kan utvidga sina svar och frågor, och även bygga på vidare på ett svar med följdfrågor (Bryman, A. Bell, E, 2011).

En modern tillämpning av intervjuer är att de kan göras över internet, och utan direkt kontakt mellan intervjuaren och intervjupersonen. Bryman och Bell beskriver online intervjuer som tämligen väl motsvarande ansikte mot ansikte intervju. Trots allt finns det aspekter som bör beaktas när man påbörjar en online intervju. Det första är att bestämma huruvida intervjun sker utspridd över ett flertal e-poster eller om alla frågor ställs på en gång. Båda tillvägagångssätten har sina för- och nackdelar. Personen som blir intervjuad har en benägenhet att svara mer ingående på frågor ifall de kommer i skilda e-poster, medan frågor som skickas samtidigt som andra frågor har en tendens att få kortare svar av intervjupersonen, detta eftersom den totala tidsanvändningen blir ett problem. En nackdel med en längre löpande e-postkorrespondens är den totala tidsanvändningen som kan påverka forskningens totala längd. Det kan även hända att korrespondenten tappar intresset för intervjun då målet är svårare att greppa (Bryman, A. Bell, E, 2011). Bryman och Bell framhäver en jämförelse gjord av Curasi där ansikte mot ansikte intervjuer ställs mot e-postkorrespondens. De stora skillnaderna som framhävts var således att ansikte mot ansikte intervjuerna var ledigare och därmed gav personen som blev intervjuad möjlighet att svara på ett mer personligt sätt, medan e-postsvar är enklare att editera och skriva tydligt. Detta leder å andra sidan till att svaren som fås via e-post inte nödvändigtvis motsvarar de personliga åsikterna av den intervjuade personen utan kan innebära att ett flertal

personer deltagit i processen. Ett annat problem med online korrespondens är att personerna som deltar i intervjun skriver istället för att prata, vilket beroende på personerna kan vara positivt eller negativt. Eftersom de flesta personerna enklare kan framföra sitt budskap via tal än via skrift, anser Curasi att online intervjuerna sämst levererade detaljerade svar på frågorna. En tredje aspekt i detta argument är frågan huruvida en online intervju där alla frågor skickas på en gång känns som en intervju för personen som blir utfrågad, eller mer som en enkät (Bryman, A. Bell, E, 2011).

3.3 Metoder som använts i detta arbete

Jag bestämde mig för att använda mig av de kvalitativa forskningsmetoderna för detta arbete eftersom jag anser att informationssökningen kring RFID teknologin enklast går att förstå och användas sig av med hjälp av de kvalitativa forskningsmetoderna. Informationen som hittas kring RFID, speciellt då det gäller intervjuerna med personerna inom branschen, är ofta subjektiva eller i alla fall väldigt anpassade till ett företags specifika behov. Beroende på detta kan fakta som samlas in av intervjupersonerna inte direkt jämföras sinsemellan. Semistrukturerade intervjuer är därför även de bäst lämpade av intervjumetoderna. Problemet med intervjuerna kommer att ligga i att de sker via internet, vilket påverkar resultatet på ett negativt sätt då jag inte har personlig kontakt med personerna jag intervjuar. Intervjuguiden som jag skapat för dessa intervjuer hjälper mig att skapa en överhängande bild för de olika intervjuerna och även hjälpa med att sammanställa ett gemensamt resultat. Detta försvåras av att intervjupersonerna sitter vid olika arbetspositioner i företagen, vilket leder till att de har olika kunskaper om RFID och hur teknologin används.

Litteraturforskningen i detta arbete har främst bestått av undersökning och informationsökning på internet. Detta beror på att tekniken, som jag undersöker, är relativt ny och informationen kring den har förändrats mycket på de senaste åren. Information som hittats i tryckt litteratur är inte lika aktuell som Internetkällorna, även om Internetkällorna även har klara nackdelar. Bland annat att det är svårare att kontrollera Internetkällors äkthet. Men genom att göra en stor undersökning av de olika källorna och jämföra deras innehåll, har det varit möjligt att få en korrekt uppfattning om teorin. En god kunskap om användning av korrekta nyckelord har även underlättat källsökningen på internet.

4 EMPIRI

Empirin till detta arbete baserar sig på intervjuer med personer som arbetar inom cellulosabranschen i Europa. Fokuset ligger på det finska företaget Metsä Fibre och en av deras samarbetspartners, Verbrugge International. Metsä Fibre är en cellulosaproducent som är främst aktiv i Finland, men är även internationellt sett en av de största aktörerna inom produktionen av bioprodukter. År 2016 uppgick Metsä Fibres försäljning till 1,351 miljoner euro. Metsä Fibre producerar årligen 2.4 miljoner ton cellulosa. Detta sker i deras fyra finska cellulosafabriker. Dessa fabriker ligger i Rauma, Äänekoski, Joutseno och Kemi. Dessa fyra fabriker började använda sig av RFID teknologin under år 2012 (Metsä Fibre, 2017).

Verbrugge International är en av Metsä Fibres samarbetsfirmor. Verbrugge International är en firma som erbjuder logistik tjänster i Nordvästra Europa, Verbrugges hamnar och lagerutrymmen ligger i Holland och Belgien. Bland Verbrugges tjänster finns lagring och vidareförsändelser av cellulosa (Verbrugge International, 2017). Samarbetet mellan Metsä Fibre och Verbrugge International baserar sig på försändelser av cellulosa. Verbrugge International tar emot Metsä Fibres cellulosa från de fyra fabrikerna i Finland. Dessa leveranser sker med fartyg vars kapacitet ligger vid 3000 ton. Denna cellulosa lagras sedan i de holländska hallarna, varefter den transporteras vidare till Metsä Fibres slutkunder. Dessa mindre transporter sker via lastbilar, tågräls eller pråmar. Verbrugge International är en viktig samarbetspartner för Metsä Fibre eftersom Verbrugge har ett centralt läge i Europa. De stora lagerutrymmena möjliggör att Metsä Fibre kan ha en betydande mängd cellulosa i Holland. Denna mängd transporteras snabbt till slutkunderna i Europa tack vare Verbrugges läge i Europa och firmans trafikförbindelser.

De transkriberade versionerna av intervjuerna går att hittas som bilagor.

4.1 Personer som Intervjuats

Före detta arbete har jag intervjuat tre olika personer som arbetar inom Cellulosa branschen i Europa. Jag har personligen jobbat med två av dessa tre personer, vilket även var orsaken till varför jag valde att intervjua just dem. De tre personer har jobbat flera år för

respektive företag och känner väl till industrin och hur den fungerar. Alla tre personer har även varit delaktiga i RFID implementeringsprocessen i deras respektive företag.

De tre personer som jag har intervjuat heter, Dolf Thomas och Virpi, för att skydda deras person har jag valt att endast nämna deras förnamn. Thomas och Virpi jobbar för Metsä Fibre i Finland, medan Dolf jobbar för Verbrugge Terminals i Holland.

Thomas jobbar inom Metsä Fibres tekniska kundservice, det vill säga han reser runt till Metsä Fibres kunder och instruerar dem gällande användning av Metsä Fibres cellulosa och andra produkter. RFID tillhör på så sätt Thomas ansvarsområde då han informerar Metsä Fibres kunder om RFID och hur teknologin kan användas vid kundernas fabriker. Virpi arbetar även för Metsä Fibre, hon ansvarar för kundkontakten och är logistikansvarig för transporterna mellan Metsä Fibres fabriker och Metsä Fibres kunder. Eftersom RFID spelar en stor roll vid transporterna känner Virpi väl till hur teknologin fungerar. Virpi har även jobbat länge för företaget och varit med då RFID började användas.

Dolf arbetar i Holland där han är chef för Verbrugge Internationals kundförhållanden. Eftersom han har chefspositionen vid det lokala Verbrugge kontoret i Vlissingen, Holland har Dolf varit med då deras företag började använda RFID teknologin i deras lagerutrymmen och kan således svara på frågorna om implementering och hur RFID har förändrat arbete vid Verbrugge terminalen.

4.2 Intervjuerna

För att skapa de bästa möjliga resultaten med intervjuerna har jag skapat 2 olika intervjuguider för dessa tre personer, dessa går att hitta som bilagor i detta arbete. Bilaga ett är den engelska intervjuguiden. Kontakten med Thomas skedde via telefon, så intervjun löpte mer ledigt som en diskussion än de andra två intervjuerna som löpte med email korrespondens. Denna intervju går att hitta som bilaga 4. Kontakt till Thomas skedde även på svenska medan frågorna jag skickade till Virpi och Dolf skedde på engelska. Till Virpi och Dolf skickade jag frågor per email till vilka de sedan svarade i textformat. Detta alternativ gör det något svårare att direkt fördjupa mig i ett svar så som jag kunde göra med Thomas, men jag anser ändå att email intervju fungerar tillräckligt för detta ändamål, då jag personligen känner till personerna i fråga och kan förvänta mig genomtänkta svar.

Som en helhet ger dessa tre personerna som jag intervjuat en överblick från hur RFID påverkar kunder till hur teknologin implementerades inom företagen.

4.3 Resultat

Resultaten i denna forskning presenteras per företag som jag undersökt. Detta eftersom skillnaderna är relativt stora mellan företagen, vilket även framhäver för- och nackdelarna med RFID användning starkare.

4.3.1 RFID hos Verbrugge

Verbrugge International är en firma som erbjuder logistik tjänster för diverse företag. Verbrugges främsta handelsvara är cellulosa. Deras största lager för cellulosa hantering befinner sig vid Hollands västkust. Företaget erbjuder tjänster så som lagerhållning och hantering av lastning och försändelser via fartyg, lastbil och pråm. Verbrugge International har kunder från runtom i världen, bland dessa kunder finns även Metsä Fibre, det finska företaget som arbetar med cellulosa. Verbrugge och Metsä Fibre är således samarbetspartner inom cellulosa branschen. Metsä Fibre använder sig av Verbrugges logistik-tjänster för att lagra och transportera cellulosa mellan produktionsfabriker och Metsä Fibres kunder. Verbrugge började använda sig av RFID teknologin på basen av en förfrågan av Metsä Fibre, som för tillfället även är den enda firman som använder sig av RFID teknologi vid Verbrugges lager. Implementeringen av RFID vid Verbrugge började således med en diskussion mellan Metsä Fibre och Verbrugge. Eftersom Metsä Fibre redan tidigare hade börjat använda sig av RFID teknologin, fick Verbrugge instruktionerna angående RFID från Metsä Fibre. Detta skedde vid en av Metsä Fibres terminaler i Finland. Verbrugge har således fått informationen via Metsä Fibre, och inte från någon utomstående firma.

Implementering

Verbrugge International började testa RFID år 2012. Teknologin togs i bruk på heltid år 2014. Vid själva implementeringen i Holland valde Verbrugge att välja en handfull personer som de ansågs bäst lämpade för inläringen av RFID, dessa personer blev sedan

experter gällande RFID och ledde implementeringen vid lagret i Holland. Implementeringen hos Verbrugge drog längre ut på tiden än hos Metsä Fibre, 2 år jämfört med 1 år. Detta beroende på transportsträckorna mellan Finland och Holland. I övrigt löpte implementeringen smidigt. Gällande de tekniska aspekterna med RFID använder sig Verbrugge Terminals av handhållna RFID läsare, motsvarande figur 4. Detta beskriver Dolf som: ”*It is a quite labor intensive process to scan units with a hand scanner*”. Dessutom finns det en säkerhets risk vid användningen av de handhållna läsarna då personalen måste röra sig nära cellulosaeenheter. Detta medför problem då personalen rör sig bland transportfordon i lagren. Detta problem kan lösas med hjälp av stationära läsare, vilket är något Verbrugge håller på att utveckla vid deras lager.

Fördelar med RFID

Hos Verbrugge Internationals kommer de största positiva aspekterna med RFID från den förbättrade läsbarheten av cellulosaeenheter. Här jämförs läsbarheten med streckkodsmarkerade enheter, som är den vanligaste metoden för märkning inom cellulosatransporter. Verbrugge har som bäst uppnått 95 % läsbarhet av cellulosaeenheter markerade med streckkod. För RFID markerade enheter ligger läsbarheten vid 99.8%, vissa månader som till och med når 100 % läsbarhet. Som helhet har RFID inte ännu kunnat ändra på effektiviteten i Holland, men detta beror mest på att endast en kund för tillfället använder sig av RFID. Då teknologin blir mer använd inom branschen, kommer även effektiviteten i Holland att öka. Dolf anser att framtiden för RFID ser ljus ut och även att flera av Verbrugges kunder kommer att börja använda RFID.

Nackdelar med RFID

Problemen som uppstått för Verbrugge beror delvis på att Metsä Fibre är den enda kunden som använder RFID. Detta har gjort arbetet mer arbetsintensivt istället för smidigare, då Verbrugge använder sig av handhållna läsare. Dolf nämner även att vissa stuvare som arbetar för Verbrugge International är något motvilliga till förändring och implementering av ny teknik.

Sammanfattning

Sammanfattningsvis har RFID inte varit en fullständigt positiv förändring för Verbrugge. Läsbarheten har ökat, men läsbarheten var trots allt relativt hög redan före användningen av RFID. Gällande markpersonalen i lagret har RFID däremot medfört mera risker och mer arbete. Då man mäter de negativa aspekterna mot de positiva, är det förståeligt att de övriga kunderna för Verbrugge Terminals inte ännu börjat använda sig av RFID. Initiativet för användningen av RFID kom även från Metsä Fibre, och det var inte något som Verbrugge själva ville införa, detta beroende på att Verbrugge jobbar för sina kunder och inte andra vägen.

4.3.2 RFID hos Metsä Fibre

Metsä Fibre är i dagens läge en av de största aktörerna som använder sig av RFID teknologin inom cellulosatransporter. Initiativet för användningen togs då RFID teknologin blev tillräckligt pålitligt för att kunna förbättra logistiken hos Metsä Fibre. Följande stycke är baserat på intervjuerna jag gjorde med Thomas och Virpi från Metsä Fibre.

Implementering av RFID

Det första steget av RFID implementering innebär en noggrann genomgång av för- och nackdelarna med RFID teknologin, enligt intervjun med Virpi. RFID började användas hos Metsä Fibre i början av år 2012. Testandet av RFID teknologin pågick i 1 år, och påbörjades år 2011 vid fabriken i Rauma. Testandet var omfattande eftersom så många delmoment måste kontrolleras. Maskinen som applicerar RFID taggen till cellulosabalen och även de olika läsarna, så som de läsarna fästa vid gaffeltruckarna. Enligt Virpi genomfördes flera testförsök innan systemet började användas. Efter testfasen användes teknologin vid lagerhanteringen vid Metsä Fibres fabriker i Finland och även i de finländska hamnarna. Personalen hos Metsä Fibre informerades om RFID teknologin under loppet av flera träningssessioner.

För tillfället används RFID hos 9 av Metsä Fibres kunder. För Metsä Fibre har inte priset av RFID varit ett problem, eftersom priset för de enskilda taggarna är nästintill obefintliga jämfört med en cellulosaenhets pris, vid denna punkt är Thomas och Virpi överens. Samma gäller även de stationära läsarna pris, då dessa inte kräver dyr underhållning har

kostnaderna inte varit ett problem för Metsä Fibre. Granskningar och reparationer i samband med RFID systemet görs en gång per år. Detta är inte heller en avgörande utgift för Metsä Fibre.

Tekniken kring RFID

Metsä Fibre använder sig av speciella RFID taggar som fästs vid cellulosan. Dessa taggar bryts ned vid processerna som omvandlar cellulosa till slutprodukter så som papper och paff. För att detta skall fungera är taggen tillverkad av silverklister och fästs med vattenlösligt lim på cellulosaeenheter. Utmaningen kring teknologin har varit att skapa en RFID tagg som är både hållbar och som samtidigt inte skapar problem vid produktionen för slutkunden. För att skapa den perfekta RFID taggen är Metsä Fibre således i konstant kontakt med deras leverantörer för taggarna.

Baserat på intervjun med Thomas fick jag även närmare information om specifikationerna kring RFID taggarna och läsarna som Metsä Fibre använder. Nämligen generation 2 UHF RFID taggar enligt ISO 18000 C standarden. Detta innebär att taggarna är internationellt användbara och följer standarden för hur en RFID tagg skall vara uppbyggd och avläsbar. Vid Metsä Fibres fabriker används stationära läsare som är fästa vid produktionslinjen och vid truckarna som transporterar varorna inom fabrikerna. Vid hamnarna används även handhållna läsare. Vid truckarna som personalen transporterar cellulosan med är även en dator installerad som översätter informationen på RFID taggarna till information som arbetarna kan använda.

Fördelar med RFID

För att ge en kort sammanfattning av vad RFID tekniken har gett åt Metsä Fibre, citerar jag Virpis svar på frågan angående orsakerna till att Metsä Fibre började använda RFID;

” Better warehouse management, delivery tracking, possibility to receive & send on-line data, enhancing automatic data transfer, improving quality management & reporting and the availability of such details to our customers “

Mer specifikt ger RFID användningen hos Metsä Fibre ligger en bättre läsbarhet av varorna och enklare lagerhantering och översikt över den totala transportkedjan. De tidigare streckkoderna erbjöd läsbarhet som låg vid 80 % medan RFID uppnår 95 – 100 %. Enligt

Thomas kan Metsä Fibre nu mer noggrant kontrollera var deras producerade cellulosa befinner sig. Tidigare kunde företaget endast veta vart ett fartyg lastat med cellulosa var på väg och därmed i vilket lager de 3000 ton cellulosa skulle befinna sig efter resan. Med RFID vet företaget mer exakt var de enskilda enheterna befinner sig. En lastbil lastad med 24 ton cellulosa går att spåra med RFID. Således vet Metsä Fibre exakt vilka kunder som får vilken cellulosa, något som inte var möjligt med streckkoder. RFID taggarna är enskilt markerade med information specifik till ett ton cellulosa. Denna information ger även nytta åt Metsä Fibres kunder då dessa själva kan övervaka kvaliteten på cellulosan som de får från Metsä Fibre. RFID taggen innehåller all information om cellulosan enligt hur varan lämnade fabriken. Enligt Virpi har RFID skapat snabbare informationsflöde och även mer noggrann information. Samtidigt har de mänskliga misstagens antal minskat.

4.3.3 Sammanfattning av intervjuerna

Helhetsbilden som jag fått av intervjuerna är att RFID är en teknologi som ger mycket nytta åt företagen som använder sig av den. Trots allt ligger RFIDs största styrka i att ge fullständig kontroll över lagerflödet, något som endast är möjligt ifall RFID läsare finns i bruk längsmed hela transportkedjan. Därmed får man även olika intryck då Metsä Fibres åsikter jämförs med de från Verbrugge International. Metsä Fibre använder sig av RFID vid alla deras fabriker vilket ger dem större tillgång till fördelarna med RFID. För Verbrugge International innebär RFID för tillfället mera jobb för personalen, även om läsbarheten har stigit. Intressant att nämna här är även att Verbrugge International har en kund som använder sig av RFID medan Metsä Fibre har 9 slutkunder som använder teknologin, så detta skulle tyda på en starkare framtid för RFID inom Cellulosa.

Gällande personalen finns även skillnader mellan Verbrugge International och Metsä Fibre. Enligt Virpi är Metsä Fibres personals intryck av RFID positivt och inläringen av den nya informationen fungerade väl. Hos Verbrugge International var personalen mera skeptiska och ledningen måste välja ut vissa personer som de ansåg vara bäst lämpade för att lära sig om nya teknologin.

5 DISKUSSION OCH SLUTSATSER

Detta arbete gjordes i hopp om att få fram orsakerna till varför RFID började användas hos Metsä Fibre och därmed kunna presentera aspekterna av RFID och hur teknologin fungerar och kan användas. För att kunna förstå RFID krävs det att man är insatt i hur teknologin fungerar. Detta blir ganska tekniskt, vilket är orsaken till att teoridelen av detta arbete blev en så omfattande del. Eftersom jag personligen lärt mig mycket om RFID under mina studier och även under mina praktiker hos Metsä Fibre och Verbrugge International, har tekniken blivit något jag personligen förstår mig mycket väl på. Detta tillsammans med intervjuerna jag förde, har gett mig djupt förstående för hur RFID tillämpas i cellulosaindustrin för tillfället och även hur teknologins framtid ser ut. För att enklare kunna sammanfatta detta arbetes olika delar har jag valt att använda mig av de fem forskningsfrågorna som jag presenterade i början av detta, och fördjupa mig i huruvida dessa frågor har fått ett svar i loppet av detta arbete. I den empiriska delen nämns även mycket Verbrugge International och hur företaget ser på användningen av RFID. Denna information fungerar mest som stöd till frågorna som är riktade till Metsä Fibre. Därav nämns inte heller Verbrugge som ett skilt undersökningsmoment vid forskningsfrågorna.

5.1 Varför valde Metsä Fibre att använda RFID?

Svaret till denna fråga besvarades snabbt då jag började intervjua personerna som arbetat med implementeringen av RFID hos Metsä Fibre. RFID är en teknik som kan erbjuda smidigare logistiklösningar för Metsä Fibre och förbättra deras interna system. Det är precis detta som RFID uppnått enligt både Virpi och Thomas. Båda personerna hade endast positiva saker att nämna om RFID. Systemet att använda streckkoder vid lagerhanteringen är mycket föråldrat då man jämför med RFID, detta framkommer vid intervjuerna såväl som i teorin som beskriver teknologin. Eftersom RFID tekniskt var tillräckligt utvecklad beslöt sig ledningen hos Metsä Fibre att börja implementera teknologin. En annan stor skillnad med RFID jämfört med traditionella streckkods-system är den ökade läsbarheten av varorna.

5.2 Hur Implementerades RFID hos Metsä Fibre?

Det första steget för Metsä Fibre innebär att diskutera fördelarna och nackdelarna med RFID. Eftersom fördelarna vägde tyngre beslöt sig ledningen att implementera teknologin. Detta skede dröjde omkring 1 år och innebar träningssessioner för de anställda och omfattande testkörningar av systemen. Som motvikt till detta dröjda implementeringen av RFID 2 år för Verbrugge International, men antagligen berodde detta på att distanserna mellan Metsä Fibre och Verbrugge är betydligt längre vilket innebär längre väntetider innan resultat från testerna kan presenteras. Implementeringsfasen är kanske den mest krävande delen eftersom RFID fungerar bäst i ett fullständigt system. Det framkom i intervjun med Dolf att Verbrugges personal lärde sig att använda RFID genom att iakttä hur systemet fungerar i Metsä Fibres fabrik i Rauma. Verbrugges implementering av RFID var således ett resultat till att systemet fungerade så väl hos Metsä Fibre.

5.3 På vilket sätt används RFID hos Metsä Fibre idag?

RFID används vid alla fyra Metsä Fibres finska cellulosafabriker. Dessutom används tekniken vid lagerhallarna och vid hamnarna. Även 9 av Metsä Fibres slutkunder har börjat använda sig av RFID teknologin. Metsä Fibre använder sig av Passiva UHF taggar, det vill säga taggarna avläses med hjälp av läsare som är fastmonterade vid transportfordonen, eller läsare som är handhållna av personalen. RFID är starkt implementerat i Metsä Fibres elektroniska systemet vilket möjliggör att logistik ansvariga så som Virpi enkelt kan kontrollera var Metsä Fibres cellulosaenheter rör sig. Detta underlättar informationsflödet mellan Metsä Fibre och deras kunder.

5.4 Hurdana problem skapade RFID teknologin för Metsä Fibre?

Gällande problemen för Metsä Fibre hade både Virpi och Thomas litet att säga om saken. Största problemet som märktes vid Virpis sida var att vissa RFID taggar inte kunde läsas. Enligt Thomas har den största utmaning legat i att skapa den perfekta RFID taggen. Detta är svårt eftersom taggen skall vara både hållbar och enkelt att bryta ner för slutkunden. Personligen är denna aspekt den mest intressanta delen av detta arbete, eftersom jag inte var medveten om att RFID taggarna bryts ned vid vidareanvändningen av cellulosa.

Hos Verbrugge skapar användningen av RFID mer arbetsmoment då Verbrugge än så länge endast använder sig av handhållna RFID läsare.

5.5 Vad finns det för framtidsplaner angående RFID?

Angående framtidsplaner fanns det inte mycket som framkom vid intervjuerna från Metsä Fibres sida. Tekniken skall utvecklas och fortsätta användas och även spridas mera bland Metsä Fibres kunder. Verbrugge Internationals syn på saken var mer angelägen eftersom flera användare av RFID skulle innebära att Verbrugge skulle uppdatera sitt system till fastmonterade läsare, vilket skulle öka effektiviteten hos Verbrugge.

5.6 Sammanfattning

Sammanfattningsvis anser jag att detta arbete om RFID har bevisat att användningen av teknologin medför en mycket positiv förändring inom cellulosabranschen. Trots allt kräver implementeringen investeringar i form av både tid och pengar, men i en bransch som cellulosa där tilläggskostnaderna i och med RFID inte är kritiska, finns det lite som direkt säger emot användningen. Teorin kring RFID motsvarar i stor mån informationen som jag fick från intervjuerna, även om flera källor nämnda priset som något som skulle hindra företag från att investera i RFID.

Vad gäller teoridelen skulle jag ha kunnat fokusera mera på hur RFID används i olika företag och de tekniska aspekterna kring teknikens användningsområde. Stycken om implementering av ny teknik och Kotters förändringsprocess känns onödigt djupgående då jag inte fick fram så mycket information kring den interna implementeringen av RFID hos Metsä Fibre.

För övrigt ser framtiden för RFID lysande ut inom cellulosa, och på basen av vad som framgick i intervjuerna kommer säkerligen flera företag att börja implementera tekniken inom en snar framtid. Syfte med detta arbete uppnås i och med att jag lyckas presentera hur RFID fungerar och varför det är en teknologi som ger nytta åt cellulosabranschen.

KÄLLOR

Ahrenfelt, Bo. 2001, *Förändring som tillstånd - Att leda förändrings- och utvecklingsarbete i företag och organisationer*, 364s.

AtlasRFIDstore.com. Tillgänglig: <https://www.atlasrfidstore.com/rfid-readers/> Hämtad 8.12.2016

Bryman, Alan. Bell, Emma. 2011, *Företagsekonomiska forskningsmetoder* upplaga 2, 757s.

Choosing the right RFID technology. Tillgänglig: <https://www.barco-desinc.com/info/buying-guides/rfid.htm> Hämtad 8.12.2016

Fredholm, Peter. 2006, *Logistik och IT – För effektivare varuflöden*. 268s.

GS1: *RFID Devices Conformance Requirements*.

Tillgänglig: http://www.gs1.org/docs/epc/Gen2_conformance_requirements.pdf Hämtad 8.3.2017.

Hunt, Daniel. Puglia, Albert. Puglia, Mike. 2007, *RFID: A Guide to Radio Frequency Identification*, 20s.

Impinj, *RFID frequency*. Tillgänglig: <http://www.impinj.com/resources/about-rfid/the-different-types-of-rfid-systems/> Hämtad 28.2.2017.

Jirvall, Nils. 1995 – *Miljöinfo från Skogsindustrierna*. 105s.

Lim Siong Boon, *NFC, RFID*, Tillgänglig: http://www.siongboon.com/projects/2012-03-03_rfid/#RfidReader Hämtad 1.3.2017.

Lucas, Jim. *What are Radio Waves*. Tillgänglig: <http://www.livescience.com/50399-radio-waves.html> Hämtad 28.2.2017

Lundgren, Jenny. 2012, *Implementering av IT-system – En fallstudie om införandet av ett nytt IT-system inom Ljungby kommun*. Examensarbete på kandidatnivå, Småland: Linné Universitet, Informatik.

Metsä Fibre in brief, 2017. Tillgänglig: <http://www.metsafibre.com/en/about-us/Pages/default.aspx#Mets-Fibre-in-brief> Hämtad 8.5.2017

Mitä on RFID? RFIDlab. Tillgänglig: <http://www.rfidlab.fi/rfid-teknologia/mita-on-rfid/> Hämtad 8.3.2017

Omni-ID, The Evolution of Active RFID. Tillgänglig: <https://www.omni-id.com/active-rfid-tags/> Hämtad 8.3.2017.

Poulsen, Bill. 2010, *How to Implement RFID successfully*. Tillgänglig: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?7797/> Hämtad 14.3.2017

RFID Tags. Tillgänglig: http://www.epc-rfid.info/rfid_tags Hämtad 14.2.2017

Rouse, Margaret. *Radio frequency*. Tillgänglig: <http://searchnetworking.tech-target.com/definition/radio-frequency> Hämtad 10.4.2017.

Verbrugge International, 2017. Tillgänglig: <https://www.verbruggeinternational.com/en/home/> Hämtad 8.5.2017

Watson, Tom. 2013 - *Simple Cost Analysis for RFID Options*. Tillgänglig: <http://www.amitracks.com/2013/10/simple-cost-analysis-for-rfid-options/> Hämtad 8.12.2016

Figurer och tabeller

Figur 1: Tillgänglig: <https://www.barcodesinc.com/info/buying-guides/rfid.htm>
Hämtad: 8.12.2016

Figur 2: Tillgänglig: http://www.siongboon.com/projects/2012-03-03_rfid/#RfidReader
Hämtad: 8.3.2017

Figur 3: Tillgänglig: <https://www.barcodesinc.com/impinj/part-ipj-rev-r420-usa2m1.htm>
Hämtad: 8.3.2017

Figur 4: Tillgänglig: https://www.zebra.com/us/en/products/rfid/rfid-handhelds.html#mainpar-productseries_6e14
Hämtad: 8.3.2017

Tabell 1: EPC-RFID Info: Tillgänglig: http://www.epc-rfid.info/rfid_tags
Hämtad 8.3.2017

Bilaga 1

Intervjuer

Jag har använt mig av två olika intervjuguider. Den ena på engelska för Metsä Fibre och Verbrugge International kontaktpersonen. Dessa två intervjuer skedde via email kontakt. Den tredje intervjun skedde på svenska och via telefon, i stort sett följer telefonintervjun samma frågeställning, men formulerat på ett ledigare sätt.

Intervjuguide, Engelska

Namnet på företaget har ersatts med Metsä Fibre eller Verbrugge International, beroende på intervjun.

- Name, Job title, Job description
 - Is RFID visible in your daily work?
- How long have you been working for Metsä Fibre?
- What was the reason Metsä Fibre started using the RFID technology?
 - Was there any internal discussions of pros and cons?
 - Did you discuss the costs of RFID?
- How did your company begin the implementation of RFID?
 - In what way was the staff informed about the new system?
 - How was the system tested? How long did the process take?
 - What was your personal part in the RFID implementation?
- Has RFID caused any problems for your company?
 - How have these problems been solved?
- How is RFID used at Metsä Fibre today?
 - What kind of RFID readers and RFID tags are used?
 - Do you use any specific RFID software?
 - How costly is RFID maintenance?
 - Has the usage of RFID evolved throughout the years?
- What is the overall experience of RFID at Metsä Fibre?
 - How did the Staff respond to the new technology?
- Has RFID improved the general effectiveness of your company?
 - If yes, is it worth the added costs of using RFID technology?
- What does the future of RFID at your company look like?
- Is there anything more RFID related you would like to add?

Bilaga 2

Email korrespondensen från Verbrugge International

Följande svar kom i form av email kontakt. Jag skickade frågorna och fick sedan svaren till frågorna. Det skedde ingen övrig kontakt förutom email korrespondens. För att skydda personen används inte fullständiga namnet.

- **Name, Job title, Job description**
Dolf – Commercial Manager Woodpulp
 - **Is RFID visible in your daily work?** Yes
- **How long have you been working for Verbrugge International?** 10 years
- **What was the reason Verbrugge International started using the RFID technology?** Customer request
 - **What year did Verbrugge start testing RFID and what year did you start using it full time?**
We started testing in 2012. Finally we started using it during 2014.
 - **Was there any internal discussions of pros and cons?** yes
 - **Did you discuss the costs of RFID?** yes
- **How did your company begin the implementation of RFID?**
First step was the visit to a terminal in Rauma where RFID was already up and running. They informed us about their learned lessons and do's and don'ts.
 - **In what way was the staff informed about the new system?**
Key users were part of implementation project. This way they became familiar with the technics and also understood the need for implementation of RFID scanning.
 - **How was the system tested? How long did the process take?**
System was tested thoroughly in test environment before we took it in production. Most development time went into setting up a proper EDI connection with Metsä as the RFID scanning itself (with hand scanners) is relatively simple to implement.
 - **What was your personal part in the RFID implementation?**
Initiating the project and heading the team. The real work has been done by our IT-dept./ operations dept. and the manager of our CRT department.

- **Has RFID caused any problems for your company?**

Yes. Main problem is the additional manpower needed to scan the units. It is a quite labor intensive process to scan units with a hand scanner. It also has to be done in a safe way. Normally we do not like to have people walking through our operations, for safety reasons.

- **How have these problems been solved?**

Safety problems is now tackled with clear procedures. The ultimate solutions for both safety and productivity has to come from a scanning device on pulp truck or drive through gate to replace the hand scanners. This is not in place yet, but under development.

- **How is RFID used at Verbrugge International today?**

Today is only used for one customer. (Metsä)

- **What kind of RFID readers and RFID tags are used?** Hand readers

- **Do you use any specific RFID software?**

No, hardware is specific. Software is same as we use for barcode scanning.

- **How costly is RFID maintenance?**

Done in house by our own IT-dept. Therefore not so easy to measure.

- **Has the usage of RFID evolved throughout the years?**

Yes. Has become more reliable and accurate. We now have months with a 100% score in reporting right data back to our customer.

- **What is the overall experience of RFID at Verbrugge International?**

Working well. We compare it to barcode scanning and results are far better than for barcode reading. In terms of productivity it is more efficient than reading barcode's. In terms of readability with barcode reading we cannot reach higher rates than 95%. With RFID we easily get it up to 99,8% and some months we are reaching 100 %. Barcode reading is not possible for unwrapped pulp. For RFID this makes no difference.

- **How did the Staff respond to the new technology?**

Stevedores are normally not the best in handling computers and scanners. They are reluctant to changes on this field. We solved this by selecting a limited amount of suitable colleagues for this job. Listen to them and involved them in implementation phase.

- **Has RFID improved the general effectiveness of your company?** Not yet

- **If yes, is it worth the added costs of using RFID technology?**
I expect the biggest growth in efficiency to come when we switch some customers from barcode to RFID and when we switch from hand readers to readers on truck or gate.
- **What does the future of RFID at your company look like?**
So far we only have one customer using RFID. For the future we expect more customers to move to RFID. Developments going on. We also expect developments and innovations in the scanning equipment. (From hand readers to readers on truck or drive through gates) goal is to gain efficiency and to ban out safety risks.
- **Is there anything more RFID related you would like to add?**
In case more pulp-producers are applying RFID, uniformity is extremely important. Use same type of tags. Put them on same position in the unit of wood-pulp. This will allow logistic companies and end-user to optimize their processes and use same reading equipment for different types of pulp.

Bilaga 3

Email korrespondensen med Metsä Fibre

Följande intervju skedde även via Email korrespondens. Alla kontakt med Virpi skedde via email. För att skydda personen i fråga används inte fullständiga namnet.

- **Name, Job title, Job description:** Virpi, Logistics Manager, export shipping
- **Is RFID visible in your daily work?**
RFID is visible in my daily work e.g. I am following incoming EDI messages which our port operators abroad send us related to RFID read units that are loaded into trucks, trains etc.
- **How long have you been working for Metsä Fibre?** 17 years.
- **What was the reason Metsä Fibre started using the RFID technology?**
⇒ Better warehouse management, delivery tracking, possibility to receive & send on-line data, enhancing automatic data transfer, improving quality management & reporting and the availability of such details to our customers
 - **Was there any internal discussions of pros and cons?**

- Yes, pros and cons were studied thoroughly before starting up the project and taking RFID into use.
- **Did you discuss the costs of RFID?**
 - The costs related to RFID were closely evaluated.
- **How did your company begin the implementation of RFID?**
 - **In what way was the staff informed about the new system?**
 - There were organized several training sessions to the staff related to RFID process & usage.
 - **How was the system tested? How long did the process take?**
 - The project moved on in stages, it started first in Metsä Fibre Rauma Mill and testing took some 1 year including the tag applicator testing as well as the RFID reading tests with the fork-lifts at mill warehouses. Several testing rounds were carried out before taking the system into use.
 - Then the project proceeded to other Metsä Fibre Mills as well as to the port warehouses.
 - **What was your personal part in the RFID implementation?**
 - I took part in SAP ERP system blueprint creation as well as the testing & training of the system.
- **Has RFID caused any problems for your company?**
 - There have been occasionally some challenges in reading of RFID tag.
- **How have these problems been solved?**
 - The root cause has been investigated and based on that the needed corrections have been made.
- **How is RFID used at Metsä Fibre today?**
 - **What kind of RFID readers and RFID tags are used?**
 - RFID readers are mainly installed into fork-lifts and tags are passive UHF tags. The port operators are using also RFID handheld devices when reading pulp units.
 - **Do you use any specific RFID software?**

- Yes, there is software installed into fork-lifts/reading device that convert the reading result to actual production lot/unit number.
- **How costly is RFID maintenance?**
 - It's done once per year to the RFID applicators (which installs the RFID tag into a pulp unit) and the cost of it is marginal.
- **Has the usage of RFID evolved throughout the years?**
 - RFID tags have been improved/developed together with the supplier, new software systems have been installed into fork-lifts which improve the RFID reading process, baling line modifications have been made in order to make sure the RFID tag is in the right place/position.
- **What is the overall experience of RFID at Metsä Fibre?**
 - **How did the Staff respond to the new technology?**
 - The staff was trained thoroughly to use the RFID, and the attitude has been positive.
- **Has RFID improved the general effectiveness of your company?**
 - Yes: information flows have got quicker, information is more accurate, the process is more flawless (less human errors), there are more technical collaboration with port operators/business partners
 - **If yes, is it worth the added costs of using RFID technology?**
 - Yes.
- **What does the future of RFID at your company look like?**
 - We will continue in using RFID technology in our deliveries and constantly develop the process.
- **Is there anything more RFID related you would like to add?**

Bilaga 4

Transkribering av den svenska intervjun

Denna intervju gjordes via telefonsamtal. Vissa frågor bifogades senare via email. Personens fullständiga namn publiceras inte.

Namn: Thomas, Metsä Fibre

Arbetsuppgift:

Teknisk kundservice, besöker Metsä Groups kunder och hjälper med tekniska frågor angående cellulosa användning och kvalitet.

RFID användning:

RFID började användas som intern lagerhantering inom Metsä Groups fabriker i Finland. RFID togs i bruk år 2012. Används även i Metsä Tissue fabriker runtom i Europa. Metsä Group försöker utöka användning av RFID bland sina kunder och mellanleverantörer.

Varför valde ert företag att använda RFID:

RFID högre läsbarhet än streckkods system. RFID taggar läsbara med 95-100% medan streckkods alternativs läsbarhet ligger vid 80 %. Detta beror på att streckkoder enklare slits och blir oläsliga än RFID alternativet. Streckkoder är även känsligare för vattenskada, vilket är vanligt vid fartygstransporter. RFID ger Metsä Fibre mer noggrann information om var deras cellulosa befinner sig. Förut var en last cellulosa 3000 ton som skeppades från hamnarna i Finland. Metsä Fibre hade inte information om vad kunderna fick för leverans från dessa 3000 ton. Med hjälp av RFID har Metsä Fibre exakt information om var enskilda lastbilar som transporterar cellulosa från dessa 3000 ton befinner sig. En lastbil är lastad med 40 ton cellulosa i Finland, och motsvarande 24 ton i Europa. RFID är integrerat i Metsä Fibres SAP system. RFID underlättar även för kunderna att samla data om kvaliteten på cellulosan och att övervaka tidtabeller bättre.

Hur används RFID idag?

RFID taggen fästs med vattenlösligt lim på cellulosa enheter. En enhet motsvarar ett ton. RFID taggen tillverkad av material som upplöses vid nedbrytningen av cellulosa materialet. Kunden behöver inte ta bort RFID taggarna vid produktionen. Metsä Fibre använder sig av G2 UHF taggar, följer ISO 18000 – C standarden. RFID läsarna kräver el och

internetanslutning för att fungera, men i fall av internetavbrott är läsarna även försedda med minneskort som sparar information om cellulosan som transporteras förbi läsaren. Metsä Fibre använder sig både av fastmonterade läsare och handhållna läsare. Läsare som Metsä Fibre använder sig av fungerar inom 865-870Mhz frekvensen. Information som lagras på läsarna skickas sedan vidare till interna datasystemet när internet-förbindelsen återuppbyggs. I dagens läge använder sig 9 av Metsä Fibres slutkunder av RFID teknologin. Metsä Fibres kunder använder sig endast av fastmonterade RFID läsare.

RFID kostnader och problematik med tekniken.

RFID kostnaderna är inte ett problem för företaget. Efter de initiala kostnaderna av läsare och datasystem, är de enskilda taggarnas kostnader inte av betydelse, en enskild tagg kostar mindre än en euro. RFID systemet, läsare och datasystem, kräver inte heller mycket underhållning. Reparationer främst i form av mekaniska delar som byts ut. Utmaningar kring RFID för Metsä Fibre har varit att designa en RFID tagg som är både hållbar och lätt att bryta ned för slutkunden. Taggen som används är 7.5 cm bred. Taggens antenn är tillverkad av silver klister och omsluts av papper, vilket enkelt kan brytas ned vid vidare produktionen av cellulosan. Metsä Fibre är i konstant kontakt med deras RFID leverantör för att förbättra taggarna och uppnå än ännu högre läsbarhet än 95%. Cellulosan är även ett sådant material som dämpar RFID taggarnas radiosignaler. Därför placeras taggen på cellulosa enhetens yttre kant, vilket delvis gör att den enklare skadas eller faller av under transporten, än om den skulle placeras i mitten av enheten.